HISTOIRE ET CRITIQUE

DES PROGRÈS RÉALISÉS PAR LA PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET LA MÉTHODE ANATOMO-CLINIQUE

DANS L'ÉTUDE

DES FONCTIONS DU CERVEAU



HISTOIRE ET CRITIQUE

DES PROGRÈS RÉALISÉS PAR LA PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET LA MÉTHODE ANATOMO-CLINIQUE

DANS L'ÉTUDE

DES FONCTIONS DU CERVEAU

PAR

le Dr Fernand **LEVILLAIN**

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE PARIS

Ex-interne des Hôpitaux de Caen

Ancien Chef-Adjoint du Laboratoire aux Quinze-Vingts

« Frustra magnum expectatur augmentum in scientiis ex superinductione et insitione novorum super vetera, sed instauratio facienda est ab imis fundamentis. »

(BACON).





PARIS

A. DELAHAYE ET E. LECROSNIER, ÉDITEURS

Place de l'École-de-Médecine

1884

TABLE DES MATIÈRES

Imprimerie A. Derenne, Mayenne. — Paris, boulev. Saint-Michel, 52.

HISTOIRE ET CRITIQUE

DES PROGRÈS RÉALISÉS PAR LA PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET LA MÉTHODE ANATOMO-CLINIQUE

DANS L'ÉTUDE

DES FONCTIONS DU CERVEAU

AVANT-PROPOS

L'étude physiologique et pathologique du système nerveux est en quelque sorte la grande œuvre médicale de notre siècle. Elle a pris une extension considérable surtout dans ces dernières années et nous avons été assez heureux pour assister depuis quelque temps aux rapides progrès de son évolution. C'est à l'hospice de la Salpêtrière, dans le service du professeur Charcot, que nous entendîmes les premières leçons universitaires du maître de la neuropathologie en France ; c'est encore là que nous pûmes assister et prendre part aux recherches et aux travaux de son laboratoire.

Il nous vint alors à l'idée, pour terminer nos études, de jeter un coup d'œil synthétique sur les résultats fournis par la méthode du maître, méthode anatomo-clinique, dans la science du système nerveux.

Nous avions eu d'abord l'intention de passer en revue toutes les branches de cette science, et de montrer l'heureuse influence exercée par les découvertes anatomo-pathologiques, sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie de tout l'axe cérébro-spinal.

Nous aurions essayé d'établir comment sous cette influence on avait constitué et groupé à part la grande classe des maladies nerveuses; comment la névrose universelle d'autrefois s'était peu à peu dissociée, analysée et définie; comment on avait distingué des névroses proprement dites, puis des maladies spéciales des nerfs, de la moelle, du bulbe et du cerveau.

Nous aurions vu alors comment la connaissance des lésions de ces différentes régions avait souvent mis sur la voie de nouvelles découvertes et souvent aussi précisé et confirmé sans retour les résultats de l'anatomie et de la physiologie normale.

Ce travail eût été surtout intéressant pour ce qui concerne la moelle et le bulbe dont les études anatomo-pathologiques ont acquis aujourd'hui tant de précision. Mais ce travail eût été beaucoup trop long pour être entrepris d'une seule haleine et le peu de temps que nous pouvions d'ailleurs y consacrer ne nous eût assurément pas permis de le mener à bien.

Nous avons dû par conséquent en restreindre les limites, et nous nous sommes exclusivement attaché aux études qui concernent le cerveau et ses fonctions, cette grande question qui passionne de plus en plus aujourd'hui les philosophes et les savants.

Mais, comme dans ces derniers temps, plusieurs mé-

thodes ont été proposées et appliquées pour la solution de ces problèmes, nous avons dû examiner tour à tour chacune de ces méthodes et ne pas nous contenter seulement de montrer les progrès dus aux recherches anatomo-cliniques. Nous avons donc repris et examiné en détail toutes les tentatives de la physiologie expérimentale sur ce sujet.

Car c'est, à côté de la méthode anatomo-clinique, la méthode de physiologie expérimentale qui s'est le plus occupée, à l'époque actuelle, de l'étude des fonctions du cerveau.

Laissant de côté les procédés de la psychologie philosophique, les expérimentateurs ont essayé, à l'aide de leurs instruments, d'arracher au cerveau les secrets de son organisation et de son mécanisme.

C'était entrer sans doute dans la voie de la véritable science positive des fonctions cérébrales, mais nous verrons combien, dès les premiers pas, cette méthode a rencontré d'obscurités et de difficultés, et comment aujourd'hui elle se voit forcée d'interrompre sa marche, ne pouvant aller au-delà des fonctions communes aux animaux et à l'homme.

« Il n'y a peut-être pas en physiologie, de sujet plus important et plus intéressant que les fonctions du cerveau, mais il en est peu qui soient plus inextricables et plus complexes, dans les recherches expérimentales.

Nul ne peut s'empêcher d'être frappé par le manque d'harmonie et même par les contradictions flagrantes qui existent entre les conclusions auxquelles des faits et des expériences en apparence identiques ont conduit les divers auteurs. »

« Et quand on compare les faits en apparence bien établis de l'expérimentation sur les cerveaux des animaux aux faits d'observation clinique et d'anatomie pathologique chez l'homme, le désaccord est souvent assez considérable *pour penser que les recherches physiologiques sur les animaux sont peu propres à jeter une vraie lumière sur les fonctions du cerveau humain* » (Dav. Ferrier 1878)

C'est de l'aveu d'un physiologiste même qui a peut-être le plus expérimenté sur ce sujet et par suite le plus contribué aux découvertes dans cette méthode.

Eh ! sans doute ! comment sera-t-il jamais possible d'assimiler le cerveau de l'homme au cerveau des autres animaux même les plus voisins de notre espèce ?

C'est par le cerveau surtout, que l'homme se distingue du reste de l'animalité ; c'est par ses fonctions cérébrales, quelle qu'en soit la nature, matérielle ou immatérielle, que l'homme caractérise tous ses actes ; c'est par le psuché, ou fonctions psychiques, psycho-motrices et psycho-sensitives, qu'on a voulu de tout temps, créer une place spéciale à l'homme au milieu de tous les autres êtres vivants.

Sans doute, trouve-t-on de nombreuses analogies, voire même certaines ressemblances, au moins avec les espèces voisines : la chose paraît à peu près prouvée aujourd'hui pour les fonctions motrices et sensitives du cerveau ; mais la physiologie expérimentale ne saurait aller beaucoup plus loin et même doit-elle s'arrêter aux mouvements du langage articulé, de l'écriture et de la plupart de nos arts auxquels la main intelligente de l'homme peut seule s'accoutumer. Et pour l'étude de ces fonctions communes, il

a fallu attendre les méthodes nouvelles d'expérimentation : les procédés anciens n'avaient rien produit que des erreurs ou des incertitudes.

D'autre part, faut-il expérimenter sur des animaux supérieurs? car on ne saurait trop condamner et récuser l'application au cerveau humain des expériences faites sur des êtres trop inférieurs, tels que la grenouille, le pigeon et le lapin. C'étaient en effet les sujets favoris des anciens physiologistes, et l'on sait trop les fausses notions qui étaient résultées de leurs recherches.

L'expérimentation comporte donc ici de nombreuses difficultés ne permettant que certaines analogies, nécessairement restreinte à l'investigation de certaines fonctions, confessant de nombreuses discordances et presque toujours une inextricable complexité, elle ne saurait, comme le revendiquent ses partisans, « fournir à elle seule des données exactes pour des inductions saines relatives aux fonctions du cerveau. »

« L'expérimentation physiologique a rendu d'immenses services ; mais elle a son domaine au delà duquel elle ne saurait parler en souveraine. Elle peut fournir et elle a déjà fourni des renseignements précieux sur les fonctions du cerveau chez le singe, le chien, le lapin, le cobaye etc. ; mais elle est incapable de donner la moindre notion définitive sur les fonctions du cerveau de l'homme. Tout le monde sait comment Flourens et Magendie ont été induits en erreur pour avoir étendu à tous les animaux supérieurs les résultats d'expériences pratiquées sur des pigeons, des

(Charcot. — *Localisations motrices* 1883 *p.* 3).

poules ou des lapins. Les fautes du passé doivent servir à l'enseignement de l'avenir, et, dans le cas actuel, elles doivent nous mettre en garde contre les prétentions de certains physiologistes qui ne tendraient à rien moins qu'à refuser toute autonomie aux recherches cliniques ; c'est là une tendance fâcheuse, contre laquelle on ne saurait protester avec trop d'énergie. Les études pathologiques bien dirigées ont une valeur scientifique tout aussi grande que les études expérimentales. Elles n'ont pas besoin d'être tenues en tutelle. »

Nous étudierons donc, dans une seconde partie, les progrès réalisés par la méthode d'observation anatomo-clinique dans la recherche des fonctions du cerveau.

Cette méthode telle qu'on la conçoit aujourd'hui, est de date plus récente encore que la nouvelle méthode expérimentale, au point de vue surtout de ses applications à l'étude de la physiologie cérébrale.

Et cependant, nous verrons comment elle a déjà dépassé sa devancière, confirmant, au passage, les premières découvertes encore incertaines de l'expérimentation, leur donnant une base solide, désormais inébranlable, inspirant et guidant de nouvelles recherches à l'aide de nouveaux procédés.

C'est elle qui montrera maintenant la voie et s'élancera bientôt en dehors de toute barrière physiologique, à la piste des fonctions les plus complexes et les plus délicates du cerveau humain.

C'est ainsi que nous la verrons d'abord fonder sur de nombreuses observations précises et indiscutables, la grande doctrine des localisations motrices. Et non contente de dé-

terminer avec une rigueur presque mathématique, la zone motrice en général, nous la verrons distinguer encore dans cette zone les différents centres corticaux affectés aux différents groupes de mouvements.

Nous la verrons distinguer dans la substance blanche du cerveau les deux grands faisceaux de conducteurs affectés à la sensibilité et au mouvement, en avant, les cordons centrifuges ou moteurs ; en arrière, les cordons centripètes du faisceau sensitif.

Nous la verrons aborder l'étude si difficile des phénomènes du langage et donner ici les plus merveilleux résultats : c'est grâce à elle que nous diviserons les phénomènes de cette faculté en deux ordres, les uns actifs par lesquels nous parlons et écrivons, les autres passifs par lesquels nous percevons et comprenons à l'aide de la vue et de l'ouïe les signes visuels et auditifs du langage humain.

C'est grâce à elle que nous découvrirons dans l'écorce du cerveau quatre territoires ou centres spéciaux nettement circonscrits, correspondant aux quatre phénomènes du langage et présidant chacun aux fonctions spéciales de la parole, de l'écriture, de la vision et de l'audition des signes.

Car c'est à elle que nous devrons l'étude anatomo-clinique précise des troubles et des lésions de l'aphasie, de l'agraphie, de la cécité et de la surdité verbales.

Enfin, nous la verrons, poussant plus loin encore ses investigations, aborder déjà par le côté clinique l'étude de fonctions presque exclusivement psychiques, et grâce à une observation bien nette d'un cas d'amnésie visuelle, s'avancer hardiment, bien qu'avec prudence, dans le domaine encore inexploré de la mémoire et de la pensée humaines.

Nous pourrons dès lors comparer les résultats fournis par les deux méthodes, et discuter ainsi, à l'aide des faits, leur valeur respective dans cet ordre de recherches.

Nous aurions voulu y ajouter certaines considérations sur une nouvelle méthode tout à la fois d'observation et d'expérimentation (nous voulons parler de l'hypnotisme chez les hystériques) et nous aurions résumé brièvement les données nombreuses qu'elle a déjà fournies à l'appui des questions les plus délicates de la physiologie cérébrale, mais le temps ne nous l'a pas permis.

Nous terminerons ce travail par un chapitre de considérations théoriques sur l'état actuel de la science physiologique du cerveau et sur les espérances que les dernières investigations cliniques peuvent faire concevoir pour les progrès de cette science de l'esprit humain.

Nous verrons qu'il reste encore, il est vrai, beaucoup de choses à faire, pour arriver à une connaissance exacte du mécanisme cérébral ; il y a et il y aura sans doute longtemps encore de nombreuses inconnues à résoudre, ne serait-ce que celle de la nature intime des processus cérébraux.

Mais nous avons cru intéressant et pratique de montrer le chemin déjà parcouru, ainsi que la différence des résultats fournis par deux méthodes différentes ; car, ainsi que le dit M. Ferrier : « il est quelquefois utile de revoir et de systématiser les connaissances acquises, quand ce ne serait que pour montrer combien il reste encore à faire. »

Nous ajouterons qu'il est également utile de comparer les résultats de deux méthodes pour bien établir l'ordre de

leur dépendance réciproque, et le degré de confiance qu'elles doivent chacune inspirer.

Nous devons rendre hommage à notre maître, M. le professeur Charcot, dont les leçons et les recherches si intéressantes nous ont inspiré l'idée de ce travail.

Nous devons aussi témoigner notre vive gratitude à M. le docteur Féré, pour la complaisance avec laquelle il a bien voulu nous donner ses conseils et guider notre étude.

Enfin nous remercions vivement MM. Pépin, Durel et Bernard pour le bienveillant concours qu'ils nous ont si gracieusement prêté.

LE CERVEAU DANS L'ANTIQUITÉ

A. — Philosophes

Avant d'aborder l'étude de la physiologie du cerveau par les recherches modernes de l'expérimentation et de l'observation clinique, nous avons cru intéressant de jeter un coup d'œil rapide sur les doctrines accréditées autrefois au sujet des fonctions du cerveau.

Nous rappellerons d'abord les opinions des différents philosophes et des différentes écoles de l'antiquité, nous citerons ensuite les nombreuses hypothèses des médecins qui ont traité du siège de l'âme dans le cerveau.

On peut diviser en trois classes les systèmes philosophiques qui ont eu cours autrefois à ce sujet.

Dans la première se rangent Platon, Aristote et les scolastiques ; la seconde est tout entière représentée par le cartésianisme ; enfin dans la troisième nous trouverons Gall que l'on peut considérer comme le père, le fondateur de la physiologie moderne.

Platon, Aristote et les Scolastiques

Platon. — Platon n'a fait que résumer les enseignements des philosophes qui l'avaient précédé, et notamment des Pythagoriciens. Avec eux il admet trois âmes. Faut-il entendre

par là trois âmes distinctes ou trois classes diverses de fonctions attribuées à la même âme ? C'est ce sur quoi les critiques diffèrent d'opinion. Quoi qu'il en soit, voici un passage du Timée : « Les dieux ayant reçu des mains de leur père, le principe immortel de l'âme, façonnèrent le corps mortel et le lui donnèrent comme un char pour la porter.

« Dans ce même corps ils placèrent une autre espèce d'âme, celle qui est mortelle, siège des passions violentes et fatales : d'abord le plaisir, le plus grand appât du mal, puis la douleur qui nous éloigne du bien, l'audace et la crainte, imprudents conseillers, la colère, rebelle à la persuasion, l'espérance qui se laisse séduire à la sensation irraisonnable et à l'amour effréné du plaisir. C'est pourquoi de peur de souiller le principe divin plus qu'il n'était nécessaire, ils assignèrent à l'âme mortelle une demeure distincte dans une autre partie du corps. » C'est donc dans la poitrine qu'ils enchaînèrent le genre mortel de l'âme.

Mais comme il y avait encore dans cette âme une partie meilleure et une pire, ils partagèrent en une double demeure la cavité du thorax et mirent au milieu le diaphragme comme une cloison.

La partie de l'âme qui participe de l'ardeur virile et du courage, ils la logèrent plus près de la tête dans l'intervalle du diaphragme et du cou.

Pour la partie de l'âme qui désire les aliments, les breuvages et toutes les choses dont la nature du corps nous a fait une nécessité, les dieux la logèrent dans la région qui s'étend du diaphragme au nombril. »

Nous citerons encore à côté de ce passage les quelques

lignes suivantes extraites du même dialogue : « (Dieu) forma la moelle ; ensuite il planta dans la moelle et y attacha tous les genres d'âmes ; et comme elle devait recevoir différentes formes et différentes figures, il la divisa dès cette première opération en ces mêmes formes. Une partie, comme un champ fertile, devait enfermer la semence divine (l'âme immortelle) ; il l'arrondit de toutes parts et donna à cette portion de la moelle le nom d'encéphale, parce que, dans l'animal achevé, la tête devait être le vase qui la contiendrait. L'autre partie de la moelle destinée à servir de siège à l'âme mortelle fut partagée en des formes rondes et allongées et retint le nom de moelle dans toute son étendue : il y attacha comme à des ancres les liens de l'âme. »
(*Timée*. Traduction Chauvet et Saisset).

Il est curieux de trouver dans les écrits de ce philosophe l'hypothèse anatomique que le cerveau n'est qu'une portion, une sorte de renflement, d'expansion supérieure de la moelle. Il est également curieux d'y trouver cette distinction entre les fonctions médullaires, d'ordre simplement animal, et les fonctions cérébrales, d'ordre purement psychique.

De ces deux passages, en effet, il semble que l'on puisse tirer les conclusions suivantes qui résument la doctrine de Platon sur ce sujet :

1° L'encéphale et la moelle sont le siège des fonctions psychiques et des fonctions organiques, puisqu'ils sont le siège de l'âme immortelle et de l'âme mortelle.

2° L'âme immortelle ayant pour partage toutes les facultés cognitives, affectives et volontaires, il en résulte que l'encéphale est le siège des opérations de toutes ces facul-

tés. Mais en est-il l'organe? Si l'on se rappelle la théorie des Idées et de la préexistence des âmes, et si l'on rapproche de ces théories platoniciennes, un texte d'Aristote, que je citerai tout à l'heure, on voit clairement que telle n'est pas la pensée de Platon.

3° Quant aux passions violentes et fatales, comme elles proviennent de l'âme courageuse (cœur), elles ont leur siège dans la partie de la moelle qui s'étend du cou au diaphragme, lieu assigné par les dieux à la partie meilleure de l'âme mortelle, afin qu'elle ait auprès d'elle le cœur qui lui fournit, par le système des vaisseaux sanguins, l'instrument de son action la plus énergique.

Enfin, quant aux fonctions végétatives et aux passions bestiales, comme elles proviennent de la partie pire de l'âme mortelle, et que celle-ci réside dans la partie inférieure de la moelle, ces fonctions ont pour siège la partie de la moelle qui s'étend du diaphragme au nombril.

Aristote. — Il est plus difficile de préciser la pensée d'Aristote sur ce point. Un passage du *Traité de l'âme* ferait croire cependant qu'elle n'est pas très éloignée de celle de Platon, sauf, en ce qui concerne les deux âmes mortelles. « Nous ne savons encore rien de bien certain sur l'esprit et la puissance contemplative; mais il semble que ce soit un autre genre d'âme qui est séparé de l'autre comme ce qui est immortel est séparé de ce qui est corruptible... Quant aux autres parties de l'âme, il est manifeste qu'elles ne sont point séparées. »

Aristote semblerait donc, à en juger par l'ensemble de sa doctrine, admettre une âme immortelle très distincte, et pour ce qui est de l'âme mortelle il n'en ferait plus

qu'une sorte de propriété ou de fonction du corps vivant. C'est presque de l'organicisme.

Scolastiques. — L'École n'admet qu'une seule âme : car, s'appuyant sur la théorie des formes substantielles, elle déclare qu'il ne peut y avoir dans un même composé qu'une seule forme. Il n'y en a donc qu'une dans le composé humain et cette forme c'est l'âme intellective dont les énergies inférieures produisent les phénomènes de la vie sensitive et végétative. Si nous considérons son siège au point de vue de la substantialité, elle est tout entière dans tout le corps et dans chaque partie du corps (c'est la même idée exclusivement appliquée au cerveau qui dominera plus tard les doctrines de toute une école de grands physiologistes, Magendie, Flourens, etc.).

Mais cette âme se localise quant aux opérations et voici comment elles se répartissent en ce qui concerne les fonctions dont nous nous occupons : 1° les passions, la joie, la douleur, la tristesse, ne sont qu'une modification de l'état du cœur.

2° Les facultés de la connaissance sensible (sens externes, mémoire, imagination) ont pour organe le cerveau animé par l'âme.

3° Mais les facultés de la connaissance intellective, ainsi que la volonté, s'exercent dans l'âme seule, sans le concours intrinsèque d'aucun organe. Le jeu du cerveau prépare sans doute les éléments de ces opérations ; mais cela fait, son rôle est fini, il n'entre pour rien dans l'opération elle-même.

Il est facile de voir que, ces trois doctrines, malgré leurs différences, sont de la même famille. Elles ont au moins

de commun la localisation de l'âme psychique dans l'encéphale.

Descartes

Descartes tranche la question du siège et de l'organe des passions. Ce n'est pas le cœur ; ce n'est même aucune partie du corps, car les passions sont des pensées et ce qui pense en nous, c'est l'âme.

Or l'âme ne touche guère au corps que par un point d'où elle perçoit tout et dirige tout au moyen des esprits animaux. Ce point, c'est la glande pinéale, « une certaine glande fort petite, située dans dans le milieu de la substance du cerveau, et tellement suspendue au dessus du conduit par lequel les esprits de ses cavités antérieures ont communication avec ceux de la postérieure, que les moindres mouvements qui sont en elle peuvent beaucoup pour changer le cours de ces esprits, et, réciproquement, que les moindres changements qui arrivent au cours des esprits peuvent beaucoup pour changer les mouvements de cette glande » (*Traité des passions*, 1re partie, XXXI).

Une des raisons principales qui font penser à Descartes que cette glande est bien le siège de l'âme, c'est qu'elle est unique, tandis que les autres parties du cerveau sont doubles. Au reste tout le travail des organes des sens ou des passions consiste à agiter différemment la glande pinéale au moyen des esprits et c'est ensuite l'âme toute seule qui opère le travail de la perception ou qui conçoit la passion.

Gall

C'est à lui qu'il était réservé de formuler le principe non seulement de la localisation des phénomènes psychiques dans le cerveau, mais encore de la localisation de ces divers phénomènes dans divers territoires de cet organe.

Deux propositions lui servent de point de départ :

1° L'homme et les animaux portent en naissant les dispositions à manifester les facultés et les instincts qui leur sont propres. Ces facultés ne sont le résultat ni de l'éducation ni du climat, mais elles peuvent être modifiées par ces influences.

2° Aucune faculté ou instinct ne peut se manifester que par l'intermédiaire d'un corps vivant et d'une organisation déterminée.

3° Enfin une troisième proposition localise dans le cerveau et le système nerveux la manifestation de ces facultés et instincts.

Alors il expose clairement la doctrine. Le cerveau n'est pas un organe simple, homogène, qui fonctionne par sa masse absolue, mais c'est une agrégation d'organes, chaque faculté ayant son organe propre.

Et il ajoute cette remarque si justement scientifique :

La nature proportionne les masses organiques destinées à chaque fonction, au degré de puissance que doivent avoir leurs effets.

C'est de là qu'il conclut à de fausses relations anatomiques entre la configuration extérieure du crâne et le développement de la face externe du cerveau ; c'est de là, par

suite, qu'il déduisit le système cranioscopique des bosses correspondant aux circonvolutions cérébrales.

Ce fut une erreur, mais il n'en est pas moins vrai, que Gall n'ait fondé le principe de la localisation des fonctions du cerveau, dans différents territoires des circonvolutions et qu'il n'ait ainsi ouvert la route aux progrès de la physiologie moderne.

B. — Médecins

Stenon raconte que les anciens, persuadés que les principales opérations de l'esprit s'exécutaient dans les grandes cavités du cerveau, avaient pris les ventricules antérieurs pour le siège du sens commun et avaient destiné les postérieurs à la mémoire, afin que le jugement, logé dans celui du milieu, pût faire plus aisément les réflexions sur les idées qui lui viennent des autres ventricules.

Œtius et plusieurs autres ont dit que les facultés intellectuelles avaient leur siège distinct : l'imagination résidait dans la partie antérieure, le raisonnement au milieu, la mémoire en arrière ; parce que chacune de ces facultés peut être isolément altérée par des altérations correspondantes de chacune de ces parties.

On localisait donc dès ce moment les fonctions du cerveau et cela, grâce aux observations malheureusement encore inexactes de la méthode anatomo-clinique.

Fernel place la sensibilité dans les méninges et la motilité dans la moelle du cerveau.

Sennert et Plempius soutiennent que les actions de ces facultés s'exercent par tout le cerveau.

Mercatus prétend que quelques facultés opèrent plus parfaitement en certaines cavitésqu'en d'autres, selon qu'en ces cavités, les esprits sont plus subtils, plus parfaits, plus élaborés.

Willis place la perception dans le corps strié et l'imagination dans le corps calleux.

Lancisi et de Lapeyronie logeront bientôt l'âme tout entière dans ce corps calleux et cela, en s'appuyant sur de simples considérations anatomiques.

A ce sujet des discussions s'élèvent et même des expériences s'établissent pour réfuter l'opinion de ces auteurs.

Nous avons retrouvé une thèse expérimentale sur ce sujet et nous avons cru intéressant de l'analyser avec quelques détails et de citer quelques passages de ces premières recherches faites par la vivisection. On y verra les procédés de l'époque et les résultats qu'ils pouvaient produire.

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA SISTENS

Experimenta quædam circa corpus callosum, cerebellum, duram meningem in vivis animalibus instituta.

Par Johann Gottfried Zinn : Gottingœ, 1748.

EXPERIMENTUM I

« *Instrumentum Trois-Quarts dictum per canis mediocris magnitudinis, anteriorem capitis partem, supra sinum longitudinalem adactum, trajeci per totam cerebri molem, ut in ossibus baseos cranii firmiter infixum hære-*

ret. » « *Canis statim post ictum ita se habuit quasi nihil mali sibi accidisset.* »

Voici le procédé d'expérimentation mis en usage à cette époque : il n'est donc pas étonnant que cette méthode n'aît pu donner d'autres résultats en physiologie cérébrale.

Ces expériences se font sur des chiens et sur des pigeons et il en conclut :

Scholia. — « *Omnibus ex memoratis experimentis clare patet corpus callosum posse pertundi, discindi, sensu motuque integerrimis.* »

Permotus sum, ajoute-t-il, *ad capienda hæc experimenta sententiâ quorumdam recentiorum qui sedem animæ constituunt in corpore calloso.* C'était en effet l'occasion de recherches depuis très longtemps déjà : « *Illam quærendam esse in cerebro nemo fere hodie dubitat : opinio enim Aristotelis et Auctoris libri de corde, qui inter opera Hippocratica refertur, jamdudum obsolevit.* » *Notissima est Cartesii sententia de glandula pineali. Willisius sedem animæ posuit in corporibus striatis.*

Il continue alors l'histoire des diverses opinions qui ont été émises sur le siège de l'âme. Vieussens dans les corps striés et le centre ovale ; Frid Hoffmann, Stephanus Blanchard, Schlammerus dans la moelle allongée, d'autres dans le *septum lucidum*, d'autres dans les méninges « *ut anima fere, quoties novus extitit auctor, toties domicilium mutare cogeretur.*

C'est à Lancisi qu'il faut arriver pour trouver l'âme localisée dans le corps calleux : « *Accessit demum Lancisius et monarchiam adscripsit corpori calloso.* » Il s'ap-

puie surtout sur des considératious de structure et de rapports pour édifier son système.

Mais bientôt de Lapeyronie vient lui prêter le concours d'observations cliniques et de raisonnements légèrement spécieux. Il dit en effet : « *si, omnibus, partibus cerebri destructis, una tantum superstite, anima nihilominus superest, integris functionibus ; necessario sequitur solam illam partem superstitem, esse sedem animæ.* » Or il montre par des faits cliniques, que toutes les parties du cerveau, sauf le corps calleux, peuvent être alternativement détruites, sans pour cela que les fonctions de l'âme en souffrent : au contraire « *ubi, corpore calloso aut presso, aut ad partem destructo, functiones animæ turbatæ et tandem omnino abolitæ, visæ sunt.* »

Zinn discute alors et détruit les raisonnements de Gigot de Lapeyronie et malgré l'opinion de tant d'hommes éminents qui ont admis ces théories, il refuse au corps calleux l'honneur qu'on veut lui faire, d'être le siège de l'âme. Mais alors « *Quænam utilitas corporis callosi striarumque in illo apparentium, esse videtur? Opinio certe veterum, illud impedire, ne pituita in ventriculos defluat, nunc plane obsolevit. Vero simillimum est, principem illius usum esse, communicationem aliquam motuum forte et sensuum inter utrumque hemisphærium facere.* »

Telle est l'opinion de Zinn sur les usages du corps calleux : c'est celle qui a cours encore aujourd'hui pour la physiologie de cet organe.

Nous ne nous occupons pas ici des autres expériences de Zinn sur le cervelet et la dure-mère, puisque nous nous

sommes promis de nous limiter aux études qui concernent le cerveau proprement dit et ses diverses parties.

Notons seulement en passant que toutes ces expériences se font par les mêmes procédés sans plus de méthode et sur les mêmes animaux.

Enfin, signalons qu'on trouve déjà dans cet auteur la description et l'explication du mouvement de manège qui a préoccupé jusqu'à ces derniers temps les physiologistes qui le déterminaient.

« *Facile hujus rei* (mouvement de manège) *ratio reddi potest ex veritate illà anatomicà, læso alterutro hæsmispherio, musculos lateris oppositi paralyticos fieri. Cum enim, hanc ob causam, musculi pedum lateris sinistri nimis essent debiles, quam ut satis commode illis uti et insistere posset, fieri non potuit, quin, quum recta procedere vellet illi singulis passibus sinistrorsum deflecterentur.* »

Après le corps calleux vient l'histoire tant connue de la glande pinéale de Descartes.

Vieussens installe à son tour les sensations dans les corps striés, la mémoire et l'imagination dans le centre ovale.

Rosett enfin met l'âme dans les méninges et nous pouvons répéter avec Zinn : « *Ut anima féré quoties novus extitit auctor, toties domicilium mutare cogeretur.* »

Voici d'ailleurs une autre thèse qui nous donnera l'idée qu'on avait sur les *Fonctions spéciales du cerveau* à la fin du dernier siècle, avant la doctrine de Gall.

FUNCTIONES ORGANO ANIMÆ PECULIARES

Carolus Fredericus Buettner 1794. *Hallensis*

Ea nostrum res quæ semet ipsam et mundum sibi representat, cogitat etc. Anima dicitur. Hæc si anima an res fit materialis vel immaterialis non liquet ? Inquirenti circa hanc thesin primo an anima et vis vitalis res sint syn nymæ vel toto cælo diversæ, inquirendum esse censeo.

« *Cerebrum, vel ejus pars quà mutationes organorum sensuum in sensationes convertuntur, quà spontanea animæ consilia cum corpore communicata, primas corporis mutationes ad organa motoria propagandas, proferunt, quà anima cogitat, vel alias sibi peculiares actiones neque ad sensationes, neque ad motus referendas perficit, organum animæ mihi erit.* »

Le cerveau est donc le siège de la sensibilité, de la volonté, de l'intelligence et par suite l'organe de l'âme.

Il raconte alors les nombreuses opinions des différents auteurs à ce sujet. Nous les connaissons déjà pour la plupart ; mais nous en retrouvons une ici qui est au moins très curieuse, si elle n'a rien de bien scientifique. « *Zecchini, Ferraræ professor, animas feminarum ad ipsarum genitalia relegavit* ».

Mais pour Buettner « *encephalum esse animæ domicilium, jam ex sequentibus rationibus elucere videtur* ».

Il en expose alors les sept principales raisons.

Puis il aborde la question d'une localisation spéciale de l'âme dans une partie de l'encéphale « *jam alteram attingo*

partem, an nempe universum encephalum, vel certa ejus pars, cerebrum, cerebellum glandula pinealis, corpus callosum, pons Varolii etc. *animæ organo sit sacrum* ? »
et il conclut :

« *Totum itaque systema nervosum suum contribuit ad stabilienda animæ negotia, sed cerebrum ea proxime perficit.* »

Il commence ensuite l'étude des fonctions spéciales du cerveau.

« *Cerebro peculiare esse videtur ut intellectuales sensualesque hominum vires constituat, motusque ab arbitrio pendentes incipiat.* »

On le voit, Buettner est très affirmatif et considère le cerveau comme le point de départ des mouvements volontaires « *motus ab arbitrio pendentes.* »

Il serait intéressant de poursuivre l'analyse de cette thèse et d'y retrouver déjà beaucoup des idées et des théories qui ont cours aujourd'hui sur les actions cérébrales, les céphalerga, comme il les appelle.

Toutefois il faut avouer que ces idées et ces théories, toutes médicales et physiologiques qu'elles prétendent être, sont encore inspirées et dictées par la philosophie de l'époque.

On pourrait presque dire que c'est plutôt de la psychologie du cerveau que la physiologie de cet organe.

Nous citerons seulement le texte dans lequel il énumère et décrit sommairement les fonctions de l'organe de l'âme.

« *Hæc scilicet sunt :*

1° *Ut motus voluntarios incipiat. Musculus quidem suà proprià vi contrahitur, sed irritamento ad contractionem*

indiget, quod nervi actionem præbet, eaque a cerebro descendit. Quà ex ratione omnes sanos motus voluntarios ab organo animæ incipi et illo turbato turbari observamus. »

Cela est bien nettement exposé : le mouvement volontaire, ou mieux, l'impulsion volontaire du mouvement descend du cerveau vers les muscles. Et rien de plus vraisemblable d'ailleurs, rien de mieux établi aujourd'hui, malgré les protestations de quelques expérimentateurs. Vraiment les déductions logiques des anciens, philosophes autant que médecins, valaient bien les interprétations obscures et les négations exagérées de quelques physiologistes modernes.

2° « *Sensationes animæ perficit* ». Le cerveau est le siège de la transformation consciente des sensations et le point de départ des réponses que celles-ci peuvent provoquer.

3° « *Ad nobiliores animæ functiones, cogitationes, judicia, imaginationes, etc., cooperatur* ». Il est le siège et même l'organe des facultés intellectuelles ; car « *Hæc sui suarumque actionum conscia anima non nisi in organo animæ integro consistere potest.* »

Enfin, s'il considère aussi le cerveau comme le centre de tous les phénomènes vitaux et par suite comme centre des phénomènes de la sphère végétative, nutrition, circulation, calorification, etc., cette vue, très probablement philosophique à l'époque, paraît devoir être confirmée aujourd'hui par des expériences récentes démontrant l'action directe du cerveau sur ces différents phénomènes.

4° « *Denique, organum animæ, præter has ipsius primarias functiones, quasi centrum omnis vis vitalis spectari potest.* » « *Cerebrum tanquam focum vel ganglium*

supremum spectamus, quo colligantur et reflectantur omnes nervorum actiones. »

Telles sont, en résumé, les opinions des médecins de cette époque sur les fonctions du cerveau. Encore une fois elles sont plutôt fondées sur des considérations et des conceptions philosophiques que sur des expériences physiologiques ou sur des observations cliniques. Il faut attendre le commencement du siècle pour entrer dans cette voie de recherches et encore n'abordera-t-on qu'en dernier lieu la physiologie proprement dite du cerveau.

Nous avions eu l'intention de passer en revue quelques autres publications médicales qui concernent le cerveau, dans les siècles précédents, mais nous n'avons pu nous procurer ces ouvrages et devons nous contenter d'en citer les titres.

Botthius. — De cerebri natura ejusque affectibus præter naturam (*Giesæ*, 1619).

Burrhus. — (Epistolæ duæ) De cerebri ortu et usu medico (*Hafniæ*, 1669).

Zuingerus. — De usu et functionibus cerebri humani, undeque dependente inclinationum atque ingeniorum diversitate (*Basileæ*, 1710).

Heiberg. — De usu encephali (*Havniæ*, 1806).

Stech. — Functionum cerebri collustratio physiologica (*Pestini*, 1836).

PREMIÈRE PARTIE

A. — Physiologie expérimentale.

L'étude physiologique des fonctions du cerveau est de date toute récente : elle appartient à notre siècle. Auparavant cet organe était en quelque sorte comme le sanctuaire impénétrable de l'esprit humain ; il conservait sous un voile épais et mystérieux les arcanes inviolables de la psychologie métaphysique. Les mortels audacieux osaient à peine porter leur regard scrutateur sur ce monde inexploré de nos idées et de nos sensations. Toutefois l'école sensualiste aborda de front la première, ce roc inexpugnable des anciens conceptualistes : elle fouilla avec une méthode sévère les différentes manifestations de l'esprit et c'est en suivant cette voie, en analysant de plus en plus finement tous les détails de nos opérations psychiques qu'on entra peu à peu dans l'étude de la physiologie cérébrale.

Toutefois cette science resta longtemps encore sous l'unique influence de la méthode d'observation intérieure. Elle ne se dégagea librement qu'avec le développement de la physiologie expérimentale du système nerveux. « Celle-ci prit tout d'un coup son essor au commencement du siècle, les expérimentateurs se mirent à l'œuvre et de grandes découvertes firent la lumière là où il n'y avait que ténèbres » (Dieulafoy). « Quelques tentatives avaient été faites,

il est vrai, dans la voie de l'expérimentation, il suffit de citer les noms de Galien, de Harvey, d'Aselli et de Pecquet ; mais cette médecine physiologique ne s'était montrée qu'à l'état rudimentaire et passager. »

Pour la première fois en 1811 et 1821 Ch. Bell entreprit d'établir les fonctions des différents nerfs, mais c'est à Magendie (*Journal de physiologie* 1822 T. II p. 276) que revient l'honneur d'avoir démontré que les racines antérieures président au mouvement et les racines postérieures au sentiment.

L'impulsion est alors donnée « en avant, marche » : nous allons maintenant voir évoluer ce nouvel axiome physiologique qui doit s'étendre jusqu'aux centres moteurs et sensitifs de l'écorce cérébrale, après avoir traversé les voies de conduction de la substance blanche et divisé la capsule interne en faisceau moteur antérieur et faisceau sensitif postérieur.

L'œuvre de Magendie est continuée par Flourens, Claude Bernard, Longet, Vulpian et les autres grands physiologistes de l'époque actuelle.

Ce fut d'abord la moelle qui bénéficia de cet heureux retour à l'expérimentation. Déjà en 1800 Prochaska avait publié ses travaux sur les actions réflexes ; en 1812 les recherches de Legallois créèrent de toutes pièces la physiologie de l'axe médullaire.

Bientôt le bulbe rachidien fut à son tour exploré, et tout le monde connaît la découverte du nœud vital par Flourens, et les belles expériences de Cl. Bernard sur le plancher du quatrième ventricule.

Enfin on aborda l'étude du mésocéphale et des gan-

glions cérébraux, les hémisphères subirent aussi les premières expériences des embolies artificielles, et bientôt leurs ramollissements expérimentaux vinrent aider, au début, l'étude si difficile de la pathologie des centres encéphaliques.

Nous voilà donc entrés à pleines voiles dans le domaine propre de la physiologie cérébrale, c'est de ce jour seulement que date le progrès dans cet ordre de recherches si délicates.

I

MAGENDIE (1822).

Toutefois avant d'arriver aux grands évènements qui ont bouleversé et révolutionné pour ainsi dire, depuis ces quinze dernières années, toute la physiologie du cerveau, il est bon que nous examinions un peu les méthodes et les découvertes des illustres devanciers, que nous reconstruisions leurs discussions et leurs systèmes, que nous nous rendions un compte exact de leurs idées à ce sujet, afin de bien montrer l'état des choses à leur époque, et de mieux juger des progrès apportés par l'école moderne.

« Le cerveau est l'organe matériel de la pensée », écrivait Magendie en 1825 (*Précis élémentaire de physiologie*, T. I, p. 175). Et plus loin il en donnait pour limites anatomiques, la description suivante : « On doit entendre par cerveau l'organe qui remplit la cavité du crâne et celle du canal vertébral. » — « Les anatomistes l'ont divisé en trois parties, le cerveau, le cervelet et la moelle épinière : dans la réalité ces trois parties ne font qu'un seul et même organe. »

On le voit, il entendait par cerveau tout le système cérébro-spinal, alors qu'aujourd'hui nous comprenons seulement sous ce terme la masse nerveuse située au dessus du cervelet, des pédoncules et de la protubérance, c'est-à-dire, des hémisphères cérébaux et les ganglions opto-striés. C'était sans

doute une ingénieuse idée de physiologiste de ne pas vouloir séparer ce grand tout nerveux dont chaque partie est reliée à la partie voisine et dont les fonctions s'enchaînent souvent avec une dépendance qui en rend l'étude si difficile. Nous serons heureux plus tard de retrouver cette vue du célèbre physiologiste, elle nous permettra de résoudre peut-être ou au moins d'interpréter les problèmes si complexes du fonctionnement cérébral.

Toutefois nous devons assigner à notre travail les limites anatomiques modernes et nous ne nous occuperons par conséquent que des recherches qui concernent le cerveau proprement dit, c'est-à-dire, les hémisphères, substance grise de l'écorce, et substance blanche, enfin les ganglions inférieurs, corps striés et couches optiques.

« Examiné sur l'animal vivant, le cerveau présente des propriétés remarquables et bien éloignées de ce que l'imagination pourrait nous représenter. Qui croirait, par exemple, que la plus grande partie des hémisphères, sinon la totalité, est insensible aux piqûres, déchirements, sections et même aux cautérisations......

C'est pourtant un fait sur lequel l'expérience ne laisse aucun doute. »

Voilà donc le cerveau vivant entre les mains des premiers expérimentateurs, et à leur grand étonnement, ils s'aperçoivent que, contrairement à tous les autres tissus, ce tissu nerveux si délicat et apparemment si sensible, ce tissu résiste à toutes les lacérations, à toutes les explorations du fer et du feu. L'insensibilité de la substance cérébrale est donc la première propriété du cerveau qui ait été mise en évidence par la physiologie.

Nous verrons plus tard comment son excitabilité fut explorée de la même façon et niée avec la même autorité, sinon avec la même raison.

Passons maintenant aux fonctions proprement dites.

« Les usages que remplit le cerveau dans l'économie animale sont extrêmement importants et multipliés : il est l'organe de l'intelligence, il fournit le principe de tous les moyens que nous avons pour agir sur les corps extérieurs, il exerce une influence plus ou moins marquée sur tous les phénomènes de la vie. »

Faut-il entrevoir déjà sous cette description le cerveau, centre d'élaboration de tous les phénomènes psychiques, le cerveau, point de départ des mouvements volontaires (principe des moyens qui nous font agir sur les corps extérieurs), le cerveau, point d'arrivée de toutes les impressions du dehors, le cerveau, enfin, régulateur universel de tous les phénomènes vitaux, circulation, respiration etc. ?

Ce serait peut-être aller beaucoup plus loin que les idées de l'auteur sur ces diverses fonctions du cerveau. Nous croyons plutôt qu'il ne voulait exprimer dans ce texte que les théories générales de vitalisme spiritualiste qui avaient cours à son époque. Il le laisse d'ailleurs entendre dans les descriptions qu'il donne plus loin, s'attachant presque exclusivement aux phénomènes intellectuels du cerveau, sensibilité, mémoire, jugement, volonté.

Sensibilité. — « Ce n'est pas dans le cerveau proprement dit que réside le siège principal de la sensibilité ni des sens spéciaux. J'en donne une démonstration que je regarde comme satisfaisante. Enlevez les hémisphères du cerveau sur un mammifère, cherchez ensuite à vous assurer

s'il peut éprouver des sensations et vous reconnaîtrez facilement qu'il est sensible aux odeurs, aux sens, aux impressions sapides, etc. Mais la vue est dans un cas particulier.

Il résulte des expériences de MM. Rolando et Flourens que la vue est abolie par la soustraction des hémisphères. Si l'hémisphère droit est enlevé, c'est l'œil gauche qui n'agit plus et *vice versâ*. La blessure de la couche optique sur les mammifères est aussi suivie de la perte de la vue pour l'œil du côté opposé. »

Ce n'est donc pas le cerveau qui, pour Magendie, serait chargé de recevoir, d'analyser, de percevoir et d'interpréter les différentes sensations. Ses expériences sont en contradiction flagrante avec les recherches modernes sur les localisations sensorielles dans l'écorce cérébrale.

Toutefois à lui revient l'honneur d'avoir remarqué et fait observer le premier que l'ablation des hémisphères et les lésions des couches optiques déterminaient la perte de la vue dans l'œil du côté opposé.

Sur le phénomène mémoire, il est également très intéressant de se reporter au texte même de Magendie, quand on considère surtout les dernières observations dues à l'analyse si habile et si délicate du professeur Charcot sur les cas d'amnésie visuelle.

« Le cerveau peut non-seulement percevoir les sensations, mais encore reproduire celles qu'il a déjà perçues. Certaines maladies du cerveau détruisent complètement la mémoire. Il y a la mémoire des mots, celles des lieux, des noms, des formes, de la musique etc. Elle ne se montrent guère qu'isolément et les maladies nous offrent des analyses psychologiques de la mémoire. Tel malade perd la mé-

moire des noms propres ; celui-ci oublie jusqu'à sa propre langue et perd ainsi la faculté de s'exprimer sur aucun sujet. »

On le voit par ces paroles, Magendie, le fondateur de la physiologie expérimentale en France, reconnaît déjà l'insuffisance de ses procédés et la nécessité de l'intervention de la méthode clinique pour l'étude et l'analyse si difficile des fonctions cérébrales. C'est en effet à l'observation clinique qu'il doit de connaître les faits de mémoire isolés et d'en avoir décrit la perte séparément ; c'est à la même méthode qu'il doit également d'avoir le premier signalé l'amnésie verbale ou aphasie proprement dite et d'avoir expliqué ce syndrome pathologique par des troubles d'origine cérébrale. Il reconnaît par là la supériorité de cette méthode que nous étudierons plus tard en montrant comment elle a pu conduire à des idées physiologiques que l'expérimentation était incapable de produire.

Sur l'intelligence, il exprime des opinions plus nettes et plus catégoriques dans sa dernière édition que dans les deux précédentes, où il paraissait encore dominé par les tendances d'une philosophie ultra-spiritualiste.

« Ce que la nature de l'homme présente de plus merveilleux et de plus sublime, l'intelligence et cette admirable faculté par laquelle nous dirigeons nos mouvements et exerçons la parole etc. etc., sont des phénomènes *tellement dépendants du cerveau* que plusieurs physiologistes les désignent par l'épithète de *fonctions cérébrales*. »

Il est donc assez affirmatif en admettant que le cerveau est non-seulement le siège vague, mais le lien, le substratum précis de l'élaboration de tous les phénomènes psychi-

ques. S'il ne sécrète pas la pensée comme le foie, la bile ; il en est l'organe intime au même point que le foie est l'organe de la sécrétion biliaire.

Et plus loin il ajoute dans ce sens : « Quel que soit le juste orgueil que nous inspirent nos facultés mentales, il est vrai qu'elles se confondent sous certains rapports avec les phénomènes généraux de la vie. En effet les fonctions intellectuelles sont soumises aux mêmes lois que les autres fonctions, elles se développent et se détériorent avec les progrès de l'âge, elles se modifient par l'habitude, le sexe, le tempérament ; elles se troublent, s'affaiblissent ou s'exaltent dans les maladies ; les lésions physiques du cerveau les pervertissent ou les détruisent..... « Enfin de même que toutes les actions d'organe, elles ne sont susceptibles d'aucune explication et pour les étudier, il faut, comme dans toutes les questions de physiologie positive, se borner à l'observation et aux expériences en se dépouillant autant que possible de toute prévention hypothétique....

Et cette étude n'est pas beaucoup plus difficile que celle des autres fonctions : loin d'appartenir exclusivement à la métaphysique, en s'en tenant rigoureusement à l'observation et en évitant avec soin de se livrer à aucune explication décevante, elle devient purement physiologique. »

Voilà donc l'étude des manifestations psychiques nettement dégagée de l'influence souvent arbitraire des conceptions métaphysiques, la voilà ramenée à sa véritable manière d'être scientifique, c'est-à-dire à la méthode positive de l'expérimentation physiologique et surtout de l'observation anatomo-clinique. Car ces quelques lignes nous ont encore prouvé que c'est principalement par cette dernière

voie que la physiologie positive du cerveau a pris son essor : c'est en observant que les fonctions de cet organe subissent les mêmes influences pathologiques que celles des autres viscères, qu'elles se troublent, s'affaiblissent ou s'exaltent par les mêmes processus morbides, qu'elles se pervertissent ou se détruisent par les mêmes lésions physiques, c'est par cette observation, dis-je, qu'on les a assimilées aux autres phénomènes organiques, et qu'on les a décidément soumises aux mêmes procédés d'examen.

C'est donc la clinique qui nous a d'abord donné la clef de ces mystères. Voyons maintenant comment la physiologie expérimentale a tenté de les expliquer davantage.

II

Flourens (1826)

« Le cerveau se subdivise en hémisphères cérébraux, cervelet, tubercules quadrijumeaux et moelle allongée ». Flourens étendit donc encore le cerveau au-delà des limites que nous lui assignons aujourd'hui ; mais nous ne nous occuperons que de ce qui concerne le cerveau proprement dit.

« La structure de ces parties est visiblement distincte, continua-t-il, leurs fonctions le seraient-elles aussi ? Bien des physiologistes l'ont cru : nul ne l'a démontré par des expériences précises ». C'est en effet Flourens qui paraît avoir eu le premier l'idée de la démonstration expérimentale des fonctions spéciales dans les diverses parties de l'encéphale ; mais nous verrons plus tard que loin de l'appliquer au cerveau lui-même il a fait tous ses efforts pour unifier et établir l'homogénéité fonctionnelle de la masse cérébrale.

Toutefois il a le premier institué la méthode qui sépare les parties les unes des autres pour isoler et étudier séparément leurs fonctions. « Auparavant, dit-il, on n'isolait point les unes des autres les parties soumises à l'expérience : on n'avait donc que des expériences confuses, et par ces expériences confuses que des phénomènes complexes, et par ces phénomènes complexes que des conclusions vagues et incertaines.

Haller, Lorry, Zinn, Sancerotte se contentaient d'ouvrir

le crâne et d'introduire leurs instruments dans le cerveau, mais ils ne savaient jamais au juste quelle partie ils blessaient et de quelle lésion dépendaient par conséquent les phénomènes observés.

Souvent aussi ils employaient les compressions, mais rien de moins précis et de plus incertain que ce procédé : il est presque impossible de comprimer une partie du cerveau sans toucher aux autres.

Flourens vint donc proposer une méthode nouvelle et c'est là surtout le grand mérite de son œuvre physiologique concernant le cerveau. « L'ablation graduelle des parties soumises à l'expérience isolant seule convenablement ces parties peut visiblement seule conduire à la détermination rigoureuse de leurs fonctions. »

Et cependant l'on verra que, malgré toutes ces précautions, les résultats fournis par la méthode expérimentale restent toujours entourés d'une certaine obscurité.

Toutefois l'importance de cette innovation mérite que nous nous y arrêtions quelques instants afin d'en bien étudier le caractère et d'en mieux apprécier les conséquences. « Tout, dans les recherches expérimentales dépend de la méthode ; car c'est la méthode qui donne les résultats. Une méthode neuve conduit à des résultats nouveaux » et nous en aurons bientôt la preuve dans les nouvelles données fournies par l'expérimentation moderne. « Une méthode rigoureuse a des résultats précis », ce sera alors le tour de la seule vraie méthode en pareille matière, c'est-à-dire la méthode anatomo-clinique ; « enfin une méthode vague n'a jamais conduit qu'à des résultats confus » et malheureusement, la méthode d'expérimentation sur les

animaux, si variée et si précise qu'elle puisse être, n'a pu jamais donner sur le sujet si délicat qui nous occupe, que les résultats confus qu'il signale en dernier lieu. Il critique et condamne alors les procédés d'expérimentation hasardeux à l'aide d'instruments divers enfoncés plus ou moins profondément dans le cerveau ; il combat de même le procédé des compressions plus ou moins étendues de la substance cérébrale. « Ce qui manquait donc, c'était une méthode expérimentale qui, isolant convenablement les parties, en isolât rigoureusement les propriétés », « deux points principaux constituent cette méthode que je me suis donnée. Le premier, de mettre d'abord à nu l'encéphale ; le second, de n'intéresser que l'une après l'autre et toujours à l'exclusion l'une de l'autre, chaque partie ainsi mise à nu. »

Ce qui fait le caractère de ma nouvelle méthode expérimentale est donc l'isolement des parties » « car le but est de parvenir à la détermination précise de la fonction propre de chaque partie. »

« Avec les méthodes employées avant moi, on n'était jamais sûr de n'intéresser qu'une partie donnée ; on n'était donc jamais sûr, avec ces méthodes, d'obtenir une fonction propre. » Et il cite alors à l'appui les expériences de Rolando dont on a beaucoup parlé à propos des siennes.

« Ainsi, tantôt, selon Rolando, les lobes cérébraux produisent l'assoupissement et tantôt ils produisent l'ivresse ; quelquefois l'animal est stupide et calme ; quelquefois il souffre et puis il boit et il mange : enfin, c'est tantôt des couches optiques, tantôt des tubercules bijumeaux, tantôt

des lobes cérébraux que dérivent les phénomènes de l'ivresse. »

« Rolando confond donc tout parce que sa méthode n'isole rien. »

Flourens insiste en second lieu sur la nécessité d'enlever bien complètement les organes jouissant d'une même fonction.

Il préconise enfin son procédé de mise à nu du cerveau qui lui permet ainsi d'éviter les complications dues aux épanchements intracrâniens dans le cas d'ouverture étroite par le trépan.

En résumé, donc, sa méthode consiste en : 1° isoler les parties ; 2° retrancher des parties entières quand il le faut ; 3° prévenir la complication des effets des lésions par les effets des épanchements.

Sans doute il y a un progrès réalisé et il est énorme ; mais ce n'est encore que le début, que le premier pas dans la voie des localisations fonctionnelles. Et nous allons voir maintenant en parcourant rapidement les résultats de ses expériences, comment ce progrès qui s'annonçait si bien au début est resté malheureusement en route et n'a donné que bien peu entre les mains du grand physiologiste, qui en a été comme le père.

En effet, il faut s'attendre à rien moins qu'à des séparations précises d'organe et de fonction, à des localisations en un mot, surtout dans la substance cérébrale. Il en est évidemment bien question pour tout le système nerveux, voire même pour cette portion qu'on appelle l'encéphale ; mais une fois arrivé au cerveau, et c'est le point qui nous intéresse uniquement, il n'y a plus de délimitation de

fonctions ni d'organes dans les hémisphères proprement dits ; c'est au contraire une masse homogène dont toutes les parties ont ensemble et séparément les mêmes attributs, c'est un tout dont chaque portion suffit à l'exercice complet et régulier de ses fonctions.

« Le système nerveux sent, se meut, perçoit et veut. Y a-t-il un siège spécial pour chacune de ces facultés ? »

La question est nettement formulée. « Ces grandes questions débattues depuis tant de siècles, attendaient encore leur solution. » « Mes expériences montrent, de la manière la plus formelle, qu'il y a trois propriétés essentiellement diverses dans le système nerveux : l'une de percevoir et de vouloir, l'autre de sentir, l'autre de mouvoir ; que ces trois propriétés diffèrent de siège comme d'effet et qu'une limite précise sépare les organes de l'une des organes de l'autre. »

Voilà bien, si je ne me trompe, de la localisation fonctionnelle catégoriquement affirmée dans le système nerveux en général.

« Les nerfs, la moelle et les tubercules bijumeaux excitent seuls immédiatement la contraction musculaire ;

« Les lobes cérébraux se bornent à la vouloir, mais ne l'excitent pas ;

« Le cervelet coordonne les mouvements d'abord voulus, puis excités. »

« Et tout montre une indépendance essentielle entre ces diverses fonctions.

Ainsi, par exemple, les irritations des lobes cérébraux et du cervelet n'excitent jamais des contractions musculaires (nous enregistrons précieusement en passant cette dé-

claration de Flourens que les expériences modernes vont bientôt contredire). La moelle de même ne saurait vouloir ni coordonner aucun mouvement, elle les excite.

Un animal privé de ses lobes cérébraux perd toutes ses facultés intellectuelles, et toute sa spontanéité d'action (c'est le grand fait mis si bien en lumière par l'illustre expérimentateur), mais il conserve toute la régularité de ses mouvements.

« C'est le point important qui domine cet ouvrage : l'indépendance entre les fonctions des lobes et celles du cervelet.

« Les diverses parties du système nerveux ont donc toutes des propriétés distinctes, des fonctions spéciales, des rôles déterminés. »

Il est difficile, après un énoncé aussi formel, de ne pas voir en Flourens le père des localisations fonctionnelles dans l'axe nerveux. Mais il n'a fait que tracer les grandes lignes et souvent encore avec quelques erreurs : il n'a fait que donner l'élan, indiquer la voie et il s'est arrêté trop tôt.

En effet, quand nous abordons avec lui l'étude du cerveau, nous y retrouvons encore, il est vrai, un essai de séparation de fonctions : « Non seulement l'origine des mouvements est distincte, dans la masse cérébrale, de l'origine des perceptions ; l'origine même des sens s'y distingue de celle des perceptions. » « L'ablation des lobes cérébraux, par exemple, fait perdre à l'instant la vue (c'est-à-dire la perception visuelle), mais l'iris n'en reste pas moins mobile ; le nerf optique, excitable ; la rétine sensible. L'ablation, au contraire, des tubercules triju-

meaux abolit la contractilité des iris et l'action de la rétine et du nerf optique. Dans le premier cas on n'avait détruit que la perception de la vue, on détruit le sens de la vue dans le second. » « Il y a donc, en dernière analyse dans la masse cérébrale, des organes distincts pour les sens, pour les perceptions, pour les mouvements. »

Mais c'est là que s'arrête définitivement toute spécialisation possible de fonction dans les lobes cérébraux. Après quelques hésitations pour les perceptions du tact, de l'odorat et du goût, il admet que dans les lobes cérébraux résident exclusivement toutes les perceptions. Puis, toujours poursuivi par son idée de localisation, il se demande si toutes ces perceptions, résidant dans le même organe, y occupent conjointement toutes le même siège, ou s'il n'y a pas pour chacune, un siège différent de celui des autres.

Il est donc sur la pente des localisations cérébrales proprement dites et il présage ainsi les localisations sensitivo-sensorielles.

Mais point du tout, il s'arrête brusquement et pour retomber dans le chaos inextricable dont nous avons tant de peine à sortir aujourd'hui, de l'uniformité fonctionnelle de toute la masse cérébrale.

Voici ses conclusions à ce sujet :

1° « Les lobes cérébraux sont le siège exclusif des perceptions et des volitions ;

2° « Toutes ces perceptions, toutes ces volitions occupent le même siège dans ces organes, la faculté de percevoir et de vouloir ne constitue donc qu'une faculté essentiellement une ;

3° « Les lobes cérébraux, le cervelet, les tubercules biju-

meaux peuvent perdre une portion de leur substance sans perdre l'exercice de leurs fonctions ; ils peuvent le réacquérir après l'avoir totalement perdu » (sorte de prélude de la loi de la suppléance fonctionnelle).

Ainsi « on peut retrancher soit par devant, soit par derrière, soit par en haut, soit par en bas une portion assez étendue des lobes cérébraux, sans que leurs fonctions soient perdues. Une portion assez restreinte de ces lobes suffit donc à l'exercice de leurs fonctions. »

« A mesure que ce retranchement s'opère toutes les fonctions s'affaiblissent et s'éteignent graduellement ; et passé certaines limites, elles sont tout à fait éteintes. Les lobes cérébraux concourent donc par tout leur ensemble à l'exercice plein et entier de leurs fonctions. »

« Enfin dès qu'une perception est perdue toutes le sont ; dès qu'une faculté disparaît, toutes disparaissent. Il n'y a donc point de sièges divers, ni pour les diverses facultés ni pour les diverses perceptions. La faculté de percevoir, de juger, de vouloir une chose réside dans le même lieu que celle d'en percevoir, d'en juger, d'en vouloir une autre et, conséquemment, cette faculté, essentiellement une, réside essentiellement dans un seul organe » (Flourens, *op cit.*, p. 99).

Nous voilà donc à nouveau devant l'éternel et l'insondable problème du mécanisme cérébral. Sous cette matière nerveuse qui n'est cependant pas homogène se cache le principe un et indivisible qui lui communique à elle tout entière et à chacune de ses parties, ses merveilleux attributs. Après Flourens, comme après Magendie le cerveau reste donc tout entier à débrouiller ; mais cependant une mé-

thode nouvelle est née : le principe nouveau des spécialisations fonctionnelles, nerveuses est maintenant en vigueur ; longtemps encore, il va rester dans l'ombre, puis il reprendra bientôt son essor pour arriver jusqu'aux localisations corticales, volontaires, sensitives et même psychiques.

III

Bouillaud (1829)

Pendant cette période, la pluysiologie expérimentale du cerveau reste pour ainsi dire stationnaire : ne variant guère ses procédés, elle ne varie pas davantage ses résultats et s'en tient jusqu'à nouvel ordre aux mêmes ignorances, sinon aux mêmes erreurs.

Mais c'est à ce moment que la méthode anatomo-clinique prend naissance et qu'elle risque ses premiers pas sous la puissante autorité de Bouillaud et plus tard de Broca.

En effet c'est en 1825 que Bouillaud publie pour la première fois dans les Archives de Médecine ses recherches anatomo-cliniques « propres à démontrer que la perte de la parole correspond à la lésion des lobules antérieurs. »

De là il n'y avait qu'un pas à la conclusion toute naturelle qu'on doit placer le siège de la fonction du langage dans les lobules antérieurs.

C'était une localisation vague d'une fonction cérébrale, mais c'était la première localisation sérieuse dans le cerveau et elle était due à la méthode clinique.

Chose curieuse ! et que nous retrouverons plus tard constamment dans l'étude des localisations cérébrales, cette première tentative fut immédiatement discutée et souleva dès le début d'assez vives protestations.

Pinel fils dans un article intitulé « Quelques recherches

sur le siège des altérations cérébrales » publia des observa_tions contraires à celles de Bouillaud. Mais ce dernier les retourna victorieusement bien que très courtoisement, contre son adversaire.

C'étaient les premiers débuts de la méthode anatomo-clinique appliquée à la physiologie cérébrale.

Mais puisque nous nous occupons en ce moment des recherches expérimentales sur ce sujet, voyons comment le même savant, Bouillaud, abandonnant trop vite la voie de l'observation qui lui donnait pourtant de si belles espérances, revint aux procédés expérimentaux de ses devanciers et publia dans le *Journal de Magendie*, (t. X. p. 36-99) ses « Recherches expérimentales sur les Fonctions du cerveau et sur celles de sa portion antérieure en particulier » (Mémoire lu à l'Acad. des Sciences en sept. 1827).

« La physiologie du cerveau est sans contredit l'une des parties de nos connaissances les moins avancées ; elle réclame donc impérieusement de nouvelles expériences et de nouvelles observations. « Democrite, Anaxagoras disséquaient déjà le cerveau il y a près de 3000 ans ; Haller, Vicq-d'Azyr et vingt anatomistes vivants l'ont disséqué de nos jours : mais chose admirable ! il n'en est aucun qui n'ait encore laissé des découvertes à faire à ses successeurs. « Cette réflexion de M. le baron Cuvier n'est malheureusement que trop applicable à ceux qui se sont occupés de la physiologie du cerveau. C'est une mine si riche et si féconde que plusieurs siècles de recherches ne l'épuisent pas complètement. »

« Les belles expériences de M. Flourens qui ont jeté de si vives lumières sur les fonctions du cervelet, ont bien peu

contribué aux progrès de nos connaissances sur la physiologie du cerveau proprement dit (hémisphères cérébraux). »

« J'oserai même dire, malgré toute l'estime que méritent les travaux de cet ingénieux expérimentateur, que les conclusions qu'il a tirées de ses expériences sur les lobes cérébraux tendraient à faire rétrograder la science en sanctionnant certaines doctrines purement métaphysiques, dont l'esprit d'analyse et d'observation qui caractérise essentiellement notre époque semble avoir pour jamais fait justice. »

Tel est le début de ce mémoire et le jugement qu'il porte sur les expériences du passé. Tout est donc à faire, pour lui, en physiologie cérébrale proprement dite. C'est d'ailleurs la première fois que nous voyons un expérimentateur aborder franchement et exclusivement l'étude des fonctions mêmes du cerveau.

Magendie avait bien publié en 1828, dans un journal, un « *Mémoire physiologique sur le cerveau* » (*Journal de physiologie*, 1828, T. 8, p. 211, 233). Mais il ne faut pas s'attendre à y trouver un exposé général des fonctions de l'organe : c'est tout simplement l'histoire du liquide céphalo-rachidien, la discussion de sa nature, de ses conditions d'existence et de ses propriétés. A ce propos, il émet cette théorie sur la glande pinéale : « En étudiant le mouvement du liquide à travers l'aqueduc, je crois avoir découvert un usage probable de la glande pinéale, petit corps placé au centre du cerveau et qui a acquis une certaine célébrité depuis Descartes. »

« Ce philosophe a donné une hypothèse non sur le siège de l'âme, comme on l'a dit, mais sur le lieu où elle exerce

ses fonctions et sur le siège de l'imagination et du sens commun ; et il place le tout dans la glande pinéale. »

« Les fonctions que je propose de substituer à l'hypothèse de Descartes sont bien humbles, bien matérielles ; mais je le les crois véritables : je regarde la glande pinéale comme un tampon destiné à ouvrir et à fermer l'aqueduc du cerveau. »

Il cesse alors d'être physiologiste ou plutôt expérimentateur ; il devient clinicien et s'appuie sur des observations.

Puis il étudie ou plutôt fait quelques réflexions sur l'influence que peut exercer ce liquide sur l'exercice des facultés de l'intelligence et il s'appuie sur des nécropsies faites à la Salpêtrière sur un grand nombre de folles, d'idiotes et de femmes raisonnables, pour énoncer, comme résultats généraux, « que le développement des facultés de l'esprit est en raison de la quantité du liquide céphalo-rachidien. »

Mais revenons aux recherches de M. Bouillaud ; il en confesse d'abord la difficulté, puis en détermine clairement le but et la portée. Il ne s'agit pas d'explications plus ou moins théoriques du mécanisme cérébral, mais bien de savoir « si les diverses portions du cerveau sont affectées à une seule et même fonction, ou si, au contraire, *les diverses parties de cet organe ne remplissent pas des fonctions différentes.*

Nous voilà donc bien maintenant en face des localisations cérébrales elles-mêmes et non plus, comme pour Flourens, en face de localisations dans tout le système nerveux. Ces dernières paroles de Bouillaud prises en leur sens absolu, en font bien le premier père, le premier cher-

cheur physiologiste de la doctrine des localisations fonctionnelles dans le cerveau proprement dit.

Il continue ensuite en disant : « si cette dernière proposition est vérifiée, nous nous efforcerons de faire connaître quelles sont les fonctions qui résident dans telle ou telle partie du cerveau, et quelles sont celles dévolues à telle ou telle des substances dont cette grosse masse nerveuse est composée. »

Il essaie alors de déterminer tout d'abord les *fonctions des lobes cérébraux en général*, ce que Flourens avait déjà fait, et pour cela il pratique leur ablation sur des poules.

De ces expériences il conclut que ces lobes « sont le siège de la mémoire, des sensations qui nous sont fournies par l'ouïe et la vue, et de toutes les opérations intellectuelles auxquelles ces sensations peuvent être soumises, opérations d'où dérive la connaissance des principales propriétés des objets extérieurs. »

Mais il n'en conclut pas comme Flourens qu'ils soient par conséquent « le réceptacle unique des sensations, des instincts, de l'intelligence et des volitions. »

1° Ils ne sont pas le réceptacle unique des sensations : *a*. L'animal conserve le tact et la sensibilité à la douleur ; — *b*. Il reste sensible aux odeurs et aux saveurs (Magendie) ; — *c*. S'il paraît être aveugle et sourd (Magendie, Flourens), c'est uniquement par perte de la mémoire d'où dérive la connaissance des objets extérieurs.

On le voit encore, dans toutes ces expériences, rien de précis, rien qui ne soit contestable ou du moins sujet à des interprétations variées ; c'est toujours là les graves in-

convénients de la méthode expérimentale sur les animaux.

2° Bouillaud conteste de la même manière que les lobes soient le siège des actions spontanées, intelligentes et volontaires. Car, après leur ablation « l'animal marche spontanément, fuit quand on le tourmente, retire la patte qu'on lui pince, etc., etc. »

Donc de nouveau l'ignorance et l'indécision sur ce sujet de la spontanéité volontaire résidant dans les hémisphères.

3° Enfin la grande proposition de Flourens que « les lobes concourent par tout et chaque partie de leur ensemble à l'exercice plein et entier de leurs fonctions, et qu'il n'y a point de sièges divers ni pour les diverses facultés, ni pour les diverses sensations. » Cette grande proposition est également détruite. Car en enlevant diverses portions des lobes, on peut ne pas altérer ni l'ouïe, ni la vue, et cependant avoir détruit une ou plusieurs des facultés dites intellectuelles.

Donc l'assertion que la vue et l'ouïe « occupent le même point que toutes les autres facultés intellectuelles et volitionnelles et qu'il n'y a pas de sièges divers pour les divers facultés » devient ainsi expérimentalement inexacte.

En résumé, ces expériences de Bouillaud sont plutôt négatives que positives ; elles n'apportent rien à la somme de nos connaissances physiologiques, elles détruisent les résultats et les conclusions de Flourens, mais ne mettent rien à leur place.

Elles ont au moins le mérite de faire table rase d'erreurs qui devenaient classiques. Et maintenant voyons ce que d'autres expériences du même auteur, appliquées à la

recherche de localisations, vont tenter de leur substituer.

2. — *Détermination des fonctions de la partie antérieure ou frontale du cerveau.*

Le titre seul de cette seconde partie du mémoire nous indique que nous allons assister à la première tentative de localisation expérimentale dans le cerveau proprement dit.

L'auteur « cherchera à déterminer quelles sont les fonctions propres à chacune des fractions des lobes cérébraux. »

Est-ce sous l'influence de ses recherches cliniques sur le siège du langage dans les lobes antérieurs, que Bouillaud entreprend ces recherches physiologiques ? Il eût mieux fait dans ce cas de continuer les premières, au lieu de s'apitoyer maintenant « sur les difficultés tellement grandes et multipliées de ce genre d'expériences, qu'il est à craindre que cette importante partie de la physiologie ne reste longtemps sinon dans une obscurité complète, au moins dans une grande imperfection. »

En effet aujourd'hui encore, après 50 ans de lutte, si la méthode anatomique n'était venue aider, diriger et confirmer les belles mais difficiles recherches de l'expérimentation, on sent dans quel état de vague et de doute en seraient encore les premiers éléments de la physiologie cérébrale. Bouillaud était au moins homme à se rendre justice, étant « bien loin de se faire illusion sur leur peu de valeur. »

Toutefois il expose ainsi le résumé des phénomènes gé-

néraux observés chez les animaux auxquels on a enlevé la partie antérieure ou frontale du cerveau.

1° Ces animaux ont conservé toutes leurs sensations, ils touchent, sentent, entendent et voient;

2° Ils sont incapables de reconnaître les objets extérieurs dont ils avaient auparavant acquis la notion par ces mêmes sens ;

3° Incapables également de raisonner sur eux, de les comparer, de les distinguer et de se déterminer à des actes intelligents par leurs sensations nouvelles.

Dans cet exposé Bouillaud fait preuve d'une merveilleuse finesse d'analyse psychologique, plutôt que d'une conviction scientifique due aux résultats d'une méthode rigoureuse.

Il combat les conclusions de l'école ultra-sensualiste qui veut confondre intelligence et sensation, et ne pas admettre l'une sans l'autre. Or, d'après les expériences de Bouillaud il faut nettement les séparer, attendu que la sensation persiste alors que l'intelligence est disparue.

Les animaux privés de leurs lobes antérieurs deviennent profondément idiots : ils sentent, voient, entendent, etc. ; mais ils ne reconnaissent plus les êtres divers qui les environnent, ne mangent plus et ne font plus aucune action qui annonce des combinaisons d'idées, des raisonnements.

On ne saurait donc « considérer comme identiques les fonctions sensoriales et les fonctions intellectuelles. »

Par les unes, nous acquérons la matière première de nos connaissances ; mais les autres nous permettent de comparer, d'apprécier, de juger les résultats primitivement acquis, et plus tard de les classer et de les reconnaître.

Nos connaissances ne sont pour ainsi dire qu'un produit dont les sensations et les fonctions intellectuelles sont le double facteur. Les lobes antérieurs paraissent chargés de constituer ce produit en établissant le rapport entre les unes et les autres. Si on les enlève, ce rapport ne s'établit plus et l'animal perd toute connaissance acquise antérieure et surtout toute possibilité d'en acquérir d'autres, il devient idiot.

Voilà bien de la psychologie expérimentale, de la dissection au scalpel, pour ainsi dire, des nobles facultés de l'âme ; telle est l'œuvre physiologique de Bouillaud et sûrement ne vaut-elle pas les simples aperçus du début de son œuvre clinique. Une « conclusion générale » résume ainsi ses idées physiologiques sur le cerveau.

1° Les lobes cérébraux ne sont pas le siège de toutes les sensations ; peut-être même ils ne le sont d'aucune ; du moins diverses portions de ces lobes peuvent être enlevées ou désorganisées sans que les sensations soient anéanties.

2° Les sensations et les fonctions intellectuelles proprement dites sont essentiellement distinctes entre elles, bien que les unes et les autres concourent à un but commun.

3° Il est douteux que les lobes cérébraux soient le réceptacle unique de tous les instincts et de toutes les volitions.

4° « La partie antérieure ou frontale du cerveau est le siège de plusieurs facultés intellectuelles ; sa soustraction détermine un état d'idiotisme dont la perte de la connaissance distinctive des objets et des êtres extérieurs est le caractère dominant : cet idiotisme coexiste avec la persistance des sensations externes. »

En résumé, Bouillaud combat et détruit les hypothèses antérieures de l'homogénéité fonctionnelle du cerveau et ses principales conséquences, il tente les premiers essais expérimentaux de localisations cérébrales ; mais s'il a eu le mérite de poser la première pierre de l'édifice expérimental de la physiologie du cerveau, il n'a guère fourni d'autres matériaux à sa construction définitive.

IV

Bosc (1831). — Lafargue. (1838). — Ribes (1839).

Voici toutefois une nouvelle série de résultats expérimentaux précisément opposés à ceux des physiologistes précédents. Et ces résultats comportent maintenant très peu de données positives : 1° les lobes cérébraux ne sont ni le siège de toutes les sensations ni le réceptacle de toutes les volitions ; 2° la destruction des lobes antérieurs abolit certaines facultés intellectuelles plus ou moins philosophiquement déterminées.

Voilà en somme ce qui reste de tout ce travail : aucune fonction spéciale n'est encore nettement déterminée dans le cerveau. Mais au moins y a-t-il maintenant la certitude que toutes les parties de cet organe ne sont pas homologues au point de vue fonctionnel et que certains phénomènes psychiques paraissent même être l'attribut exclusif des lobules antérieurs.

C'est pourquoi Bosc en 1831 au début d'une revue générale « des travaux modernes relatifs aux fonctions de l'encéphale, » fait remarquer tout d'abord que « nos connaissances sur cette partie ne sont pas aussi avancées que pourraient le faire croire les assertions de quelques physiologistes ; leurs expériences n'ont pas éclairé le diagnostic des maladies cérébrales autant qu'ils semblent l'annoncer. »

Cet auteur se plaçant alors au point de vue des fonctions étudie le rôle qu'on a tour à tour fait jouer au cerveau et aux autre parties de l'encéphale dans les phénomènes d'intelligence, de sensibilité et de motricité.

Intelligence. — « On ne peut nier aujourd'hui que le cerveau ne soit l'instrument à l'aide duquel les phénomènes intellectuels se manifestent. » Bichat admettait pour cela la nécessité de la symétrie des hémisphères. Flourens a prouvé qu'un seul lobe pouvait suffire. Gall a commencé la localisation de ces phénomènes en leur assignant surtout les parties antérieures du cerveau. Neumann au contraire s'est appuyé sur des observations d'aliénés pour caser l'intelligence dans les régions occipitales ou postérieures. Enfin, Foville et Pinel Grand-Champ considèrent la substance grise comme le substratum actif des élaborations psychiques.

Mais cependant rien de précis n'est encore sorti de tous ces chocs d'idées qui sont tour à tour confirmées et renversées.

Sensibilité. — Y a-t-il dans l'encéphale une région qui soit le siège exclusif de la sensibilité? Oui ; pour Rolando, ce sont les lobes cérébraux, et pour Foville, Pinel-Grand-Champ et Saucerotte, ce serait le cervelet ; enfin la moelle épinière pour Bell et Magendie.

Non, pour Bouillaud qui paraît soupçonner des centres spéciaux pour les sensibilités spéciales.

Quant au sens de la vision, ils semblent tous admettre que la destruction des lobes l'abolit du côté opposé.

Motricité. — « De l'influence du cerveau sur les mouvements » « C'est un axiome en pathologie que la paralysie

des membres est le plus ordinairement due à une lésion du cerveau. »

Cependant, suivant Rolando et Flourens, l'ablation des hémisphères cérébraux en entier ne produit aucune lésion dans les mouvements, mais abolit les facultés sensitives.

Suivant Magendie il n'y a que la lésion de la substance blanche des corps striés qui puisse altérer les mouvements. Il semble par là avoir deviné les hémiplégies de la portion antérieure de la capsule interne ; mais il s'est trompé en revanche quand il a voulu trouver dans cette partie des propriétés d'incitation propulsive en avant. Cazeauvihl et Cruveilhier ont su bientôt combattre et détruire cette erreur.

Enfin Foville et Serres confiaient aux corps striés le soin des mouvements du membre abdominal et à la couche optique celui des mouvements du membre supérieur.

D'autres tentatives de localisation plus spéciale avaient été faites.

Tréviranus, sur la considération des rapports anatomiques de la corne d'Ammon, en avait fait le siège des sensations olfactives.

Gall avait localisé la faculté du langage articulé dans les lobes antérieurs ; les recherches cliniques de Bouillaud paraissaient confirmer cette localisation encore vague, et déjà cependant des observations de Cruveilhier et de Récamier allaient contre ces premiers faits.

Voici d'ailleurs le résumé que donne Bosc à la fin de son travail sur l'état actuel des connaissances en physiologie cérébrale :

« Je résumerai les différentes opinions en prenant pour base non la fonction, mais l'organe.

Le *cerveau* est le siège des facultés intellectuelles et sensitives.

« Les *deux hémisphères* sont nécessaires, suivant Bichat; un seul, suivant Flourens, pour l'exercice complet des facultés intellectuelles. Leur siège est-il dans les lobules antérieurs, comme le dit Gall, ou dans les postérieurs, comme le pense M. Neumann? Est-il dans la substance grise superficielle, ainsi que le professe M. Foville?

« Les *lobes cérébraux* sont le siège des facultés sensitives, générales et spéciales. suivant MM. Rolando et Flourens.

« Le cerveau n'a pas d'influence directe, immédiate sur les mouvements, d'après les expériences de M. Flourens; cette influence, au contraire, existe, suivant M. Magendie, et commence aux corps striés.

« L'action du cerveau est croisée; quelques faits opposés existent cependant, et l'explication qu'on a voulu en donner n'est pas sans objection.

« Les *couches optiques* dirigent-elles les mouvements des bras et les corps striés exercent-ils leur influence sur ceux de la jambe, comme l'ont dit MM. Foville et Serres? M. Cruveilhier a publié des faits négatifs de cette opinion.

« La *partie blanche des corps striés* préside, suivant M. Magendie, à la marche en arrière; ses lésions déterminent la marche irrésistible en avant. On possède des faits qui prouvent et infirment cette doctrine.

« La *corne d'Ammon* a des usages relatifs à l'olfaction, dit Tréviranus; à l'articulation des mots, dit M. Foville.

« C'est le *lobule antérieur* du cerveau, d'après les faits cités par Gall et M. Bouillaud, qui dirige les mouvements de la langue relatifs à l'articulation des mots ; le *centre ovale* paraît plutôt avoir cette fonction, dit M. Récamier, et M. Cruveilhier cite des faits opposés à ces opinions.

« Le *corps calleux* n'a pas d'influence sur les mouvements, d'après les faits recueillis par M. Lallemand ; ceux qu'a recueillis M. Rostan prouvent que cette assertion n'est pas complètement exacte, et M. Senn attribue à des lésions concomitantes du *septum medium* et de la voûte à trois piliers la sensibilité anormale de la peau qu'il a observée dans ces circonstances.

« Les *tubercules quadrijumeaux* sont-ils le siège de la vision? Sont-ils simplement conducteurs et destinés à mettre les nerfs optiques en communication avec le cerveau? Servent-ils aux mouvements généraux? Ces différentes opinions ont été soutenues et rejetées. »

On le voit, l'idée de la localisation fonctionnelle fait des progrès ; toutes ces tentatives infructueuses en sont des preuves irrécusables. Mais la méthode fait encore défaut, et l'expérimentation paraît encore destinée à subir de longs tâtonnements avant d'atteindre le but.

Lafargue (Th. doct. 1832).

Essai sur la valeur des localisations des fonctions encéphaliques sensoriales et locomotrices proposées pour l'homme et les animaux supérieurs.

« Il est hors de doute que les perceptions, les facultés mentales et la puissance qui régularise les mouvements

volontaires siègent dans l'encéphale. Mais... lorsqu'on a voulu établir des rapports spéciaux entre tel groupe de circonvolutions et tel groupe de facultés et localiser les fonctions encéphaliques, on s'est appuyé sur des faits peu nombreux, mal interprétés et l'on a affligé la science de théories sans valeur dont l'appréciation est le but de ma thèse. »

Ce travail comprend outre la critique du système de Gall « l'examen de différentes théories modernes qui, s'appuyant sur des vivisections, tendent à faire pour la sensibilité et le principe moteur ce que les phrénologistes ont fait pour le facultés intellectuelles et affectives. »

Il s'agit donc bien ici, dès cette époque, de la distinction des localisations motrices et des localisations sensitivo-sensorielles et de leur critique expérimentale.

A. *Localisations de la sensation.* — « Il résulte de ces recherches, faites principalement dans Lallemant, que la lésion des origines des nerfs est la seule affection de l'encéphale qui entraîne nécessairement la perte des sens ; que si cet accident dépend d'une altération exclusivement cérébrale, comme il arrive pour l'ouïe et surtout pour la vue, le siège de cette altération est infininent variable. Donc, l'anatomie pathologique, ainsi que les expériences, repoussent toute localisation relative au siège des perceptions. »

B. *Localisations des facultés intellectuelles et affectives.* — Il admet le siège de ces facultés à la surface des circonvolutions, mais il réfute toutes les localisations du système phrénologique de Gall, en s'appuyant comme lui sur des considérations cranioscopiques. En effet que tous les hommes éminents aient un crâne uniformément agrandi et une face à proportions médiocres ! Soit : mais Bacon l'organi-

sateur de la science et Socrate le fondateur de la morale ont également développé les mêmes régions consacrées au sentiment religieux. Rien de variable d'ailleurs comme les crânes des mathématiciens comparés entre eux ; de même ceux des musiciens et des coloristes ont entre eux de très grandes diversités bien qu'ils aient également abrité les mêmes talents.

C. *Localisations relatives aux agents cérébraux de la motricité et de ses divers modes.* — Contrairement à l'opinion de Magendie sur les propulsions irrésistibles d'origine encéphalique : « je crois pouvoir conclure des faits ci-dessus exposés que le principe de la propulsion attribué au cervelet n'est pas plus réel que celui de la rétrocession attribué au corps strié. »

« Il en est des impulsions latérales et de leur prétendu siège comme des principes de la progression et du recul et de leurs localisations.

Et en résumé « il n'y a rien de positif dans les localisations proposées soit pour la sensibilité, soit pour les facultés morales, soit pour les impulsions diverses qui président aux différents modes de mouvements, soit pour les principes actifs ou régulateurs de la locomotion volontaire. »

Le fait n'est donc que trop clair : la doctrine des localisations encéphaliques n'est pas sitôt née qu'elle est immédiatement combattue et sitôt détruite.

Telle est, du moins, la conclusion générale du travail de Lafargue.

Toutefois, avant de quitter cet auteur, nous voulons encore lui emprunter le passage suivant, qui peut jeter un

certain jour sur l'historique de la découverte des localisations corticales :

« Il est hors de doute que les lésions artificielles de la moelle allongée portent sur la locomotion une atteinte plus profonde que la lésion des hémisphères. Mais il est tout aussi certain que l'apoplexie, le ramollissement, l'agénésie d'une portion des hémisphères entraîne le plus souvent les convulsions et la paralysie : d'où il résulte que les hémisphères ont aussi leur influence sur les mouvements. »

Voici donc une revendication précise en faveur du rôle que joue le cerveau dans la production des mouvements, mais voici mieux encore pour expliquer les contradictions apparentes des vivisecteurs sur ce point :

« Si les vivisections ont paru démontrer le contraire, c'est parce qu'elles ont porté, pour la plupart, sur des oiseaux et sur des rongeurs dont la lame hémisphérique est d'autant moins importante qu'elle est plus rudimentaire. » Cette remarque, qui signale et condamne en passant les procédés défectueux ou plutôt incomplets de l'expérimentation, nous donne pour plus tard la clef d'interprétation pour les variétés d'étendue et d'action de la zône motrice dans les différentes classes d'animaux.

Et maintenant voici autre chose qui peut surprendre davantage encore pour l'époque où nous sommes, car il s'agit de « *paralysies partielles produites par des lésions corticales du cerveau.* » On se croirait presque en 1875, muni de la curette des Carville et Duret, quand on lit la phrase suivante : « Cette explication est pleinement justifiée par quelques expériences de Sancerotte qui produisit des *paralysies partielles en lésant la superficie du cerveau*

sur des chiens dont les hémisphères, plus volumineux, ont par cela même plus d'importance. »

Tel est l'état de la doctrine des localisations à cette époque. Elle ne fait qu'apparaître, on la pressent, on la devine plutôt qu'on ne la soutient, car elle manque encore de faits précis et surtout systématisés.

Toutefois, elle entre de plus en plus dans l'esprit des physiologistes qui vont désormais la poursuivre ; mais désormais aussi les cliniciens vont se mettre à l'œuvre et prêter main forte et assurée à la découverte de cette doctrine.

Bouillaud continua ses recherches en 1839 sur la perte du langage par altération des lobes antérieurs et il publia de nouvelles observations.

Un anatomiste de l'époque prend lui-même la cause en main.

Ribes (*Recherches sur quelques parties du cerveau*, 1839), après avoir rappelé toutes les contradictions et toutes les hypothèses des physiologistes du passé sur le siège de l'âme dans le cerveau, se demande à la fin de la description de chaque partie du cerveau, quelle en pourrait bien être la fonction.

Et il regrette d'être obligé d'avouer de la physiologie du cerveau, ce que Stenon avec moins de raisons encore, disait de l'anatomie de cet organe. Cette science n'est pas faite et n'est pas près de l'être.

Toutefois, ajoute-t-il, « il ne faut pas nous décourager ; continuons nos recherches et ce qne nous ne pourrons pas découvrir par les vivisections, peut-être un jour l'anatomie pathologique nous l'apprendra. Ainsi ouvrons les corps de

tous les sujets morts de quelque maladie de l'organe encéphalique ; examinons avec soin le cerveau non seulement dans sa masse mais encore dans chacune des plus petites parties qui le composent ; notons exactement tous les changements que ces parties auront éprouvés, joignons à l'histoire des altérations l'histoire fidèle des phénomènes qui auront précédé la mort du sujet, peut-être arriverons-nous un jour à quelque heureuse découverte. »

Voici donc la méthode anatomo-clinique mise en avant et malgré cette exhortation, elle doit attendre longtemps encore avant de trouver quelqu'un pour la bien comprendre, la bien mettre à profit et tirer d'elle les trésors inépuisables qu'elle doit nous donner plus tard.

En attendant la physiologie va se débattre de longues années encore sur ce terrain si changeant et si ardu des fonctions cérébrales.

Et pourtant elle devient classique et s'enhardit de plus en plus dans ses recherches. Des hommes éminents sont à sa tête : Flourens lui a donné une méthode, Longet et Vulpian succèdent dignement aux grands maître de l'époque précédente.

Elle attendra malgré cela l'événement hasardeux qui la mettra droit sur la piste des localisations, améliorera et perfectionnera sa méthode et ses procédés expérimentaux. bouleversera enfin toutes ses vues du passé !

V

Longet — Vulpian.

Les premières publications de Longet sur ce sujet remontrent à 1842 « *Traité d'Anatomie et de Physiologie du système nerveux.* »

1° Etudiant d'abord les propriétés des lobes cérébraux il admet avec tous les anciens auteurs, depuis Aristote et Galien, l'insensibilité de la substance cérébrale à nos moyens ordinaires d'irritation.

« *Vulneratum cerebrum nihil sentit quamvis acuto specillo substantiam ejus premas aut de eadem aliquid detrahas* » (A. Dulaurens).

Et cela malgré les protestations de Serres, qui défend encore les idées de Haller croyant à la sensibilité de la substance médullaire.

2° « On peut inciter, dit-il, les lobes cérébraux mécaniquement, chimiquement, *galvaniquement*, chez les animaux, sans donner lieu à des secousses convulsives »

Là encore il lutte contre Haller et Zinn qui prétendaient avoir provoqué des mouvements convusifs en blessant la substance médullaire des hémisphères.

Et cependant, Longet « y fait passer des courants galvaniques en tous sens, sans parvenir à mettre en jeu la contractilité musculaire »

Même résultat négatif en dirigeant les mêmes agents sur la substance grise ou corticale.

D'ailleurs, ajoute aussitôt Longet, le pathologiste ne doit pas s'en remettre absolument à ces résultats expérimentaux, car il y a, à ce point de vue, une très grande différence d'abord entre les animaux et l'homme et ensuite entre les lésions expérimentales et les processus morbides d'irritation ou d'inflammation.

« Or on sait aujourd'hui, que les affections partielles des lobes provoquent des phénomènes épileptiformes et souvent des convulsions partielles. »

Longet avait donc vu cela ; mais on ne pouvait encore à cette époque donner à ces phénomènes l'interprétation qu'y ont donnée depuis ceux qui les ont plus étudiés, MM. Landonzy, Franck et Pitres.

Signalons encore en passant ce fait, que c'est la pathologie qui arrête la physiologie sur la pente de l'erreur en la forçant de douter, malgré ses nombreuses expériences, de l'inexcitabilité des hémisphères.

A. — *Des lobes cérébraux considérés dans leurs rapports avec les sensations.*

« En résumé, il nous paraît possible d'isoler par la voie expérimentale le siège des perceptions sensoriales brutes du siége de l'intelligence et de la volonté. On découvrira peut-être un jour dans les parties basilaires de l'encéphale, un nombre de foyers perceptifs, égal à celui des instruments chargés de recueillir à la périphérie du corps, les diverses

impressions : mais assurément dans l'état actuel de la science, il y aurait témérité à proposer telles ou telles localisations. »

Voici les opinions classiques de l'époque : elles soupçonnent des rapports intimes entre les perceptions sensorielles et un coin spécial du cerveau, elles soupçonnent même autant de centres perceptifs spéciaux qu'il y a d'appareils de sensation, mais elles n'osent et ne peuvent d'ailleurs encore rien affirmer.

B. — *Des lobes cérébraux considérés dans leurs rapports avec les mouvements volontaires.*

« Les lobes cérébraux sont loin d'exercer sur les mouvements volontaires une influence aussi immédiate dans toutes les espèces animales que dans la nôtre. »

Cet aveu d'un physiologiste célèbre nous prouve dès l'abord l'incertitude et l'insuffisance des résultats fournis par l'expérimentation pour l'étude de cette influence.

En effet, les phénomènes observés sont très variables selon les diverses classes d'animaux. Chez les uns (poissons, reptiles, oiseaux), on observe rien ou presque rien à la suite de la destruction des lobes. Chez les derniers seulement, on peut remarquer une absence à peu près complète de toute spontanéité motrice.

Chez d'autres, il ne se produit qu'une simple parésie passagère du côté opposé. C'est déjà la première manifestation de l'action croisée des hémisphères sur les mouvements d'un côté du corps.

Et plus on monte dans l'échelle animale, plus on observe la disparition des mouvements spontanés consécutivement à la destruction des lobes cérébraux.

« Quoi qu'il en soit, on peut admettre que dans l'état normal, l'incitation à laquelle succèdent les mouvements volontaires naît principalement, sinon exclusivement dans les lobes cérébraux. »

« Tant que ces parties sont intactes, les animaux n'ont qu'à vouloir pour changer de place.

La volonté donne l'impulsion déterminante, mais la contraction des muscles qui est nécessaire pour produire le mouvement doit son origine à un tout autre principe qui émane de la moelle allongée ; aussi l'irritation artificielle de celle-ci met-elle en feu la contractilité musculaire, tandis que celle des lobes cérébraux où siège la volonté, n'est suivie d'aucun effet analogue. »

Donc, tout est ici à l'état d'ébauche et rien ne se dessine encore bien nettement ; on pressent toutefois la différence qu'on devra établir plus tard entre la nature des mouvements d'origine corticale et celle des mouvements d'origine ganglionnaire ou pédonculaire.

Ces explications de Longet serviront à bien préciser la nature spontanée ou volontaire des mouvements ou des paralysies dues à l'excitation ou à la destruction des centres corticaux.

Elles donnent également la clef des différences apparemment contradictoires qui existent dans les résultats fournis par l'expérimentation et la méthode anatomo-clinique sur ce sujet.

« Laquelle des deux substances, continue Longet, pro-

voque par sa lésion une altération des mouvements volontaires ? »

Pinel et Foville affirment que c'est la substance blanche.

Calmeil, Botteix, Bayle, Bouchet et Cazauvielh soutiennent d'après des observations de paralysie générale « que l'altération isolée de la substance corticale peut être suivie de l'abolition du mouvement. »

Voici donc une tentative de localisation des mouvements volontaires dans l'écorce du cerveau ; mais nous devons faire remarquer qu'elle appartient encore à la métode clinique et que la physiologie, représentée ici par Longet, n'admet pas cette localisation et prétend, prudemment d'ailleurs, ne rien savoir de précis sur le siège des mouvements dans les lobes cérébraux.

Toutefois le physiologiste revient à son tour sur les faits cliniques et semble soupçonner, voire même indiquer, la nécessité de centres spéciaux dans les lobes, affectés aux mouvements spéciaux des régions.

« Il faudrait savoir, dit-il, si chacun des mouvements volontaires ne serait pas influencé par des *fractions déterminées* des lobes cérébraux : aprés avoir reconnu qu'il n'est pas rare de rencontrer chez l'homme des lésions partielles des fonctions musculaires par l'effet d'affections locales du cerveau proprement dit, il devenait naturel de rechercher à la lésion de quelle partie de cet organe correspondait la paralysie de telle région donnée du corps. »

« Ces recherches, ajoute-t-il, n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants », mais enfin on est décidément sur

la voie, on entre de plus en plus avant dans la découverte et cela, toujours grâce aux observations cliniques.

Sancerotte localisait déjà les mouvements des membres antérieurs dans les lobules postérieurs et ceux des membres postérieurs dans les lobules antérieurs : il réservait les cornes d'Ammon aux mouvements de la langue.

Bouillaud surtout était un grand localisateur de l'époque et cela en vue de ses observations cliniques « c'est lui qui a écrit le premier les mots centres moteurs et qui a tenté le premier la localisation « de l'organe législateur de la parole dans les lobules antérieurs du cerveau. »

« Il est évident, disait Bouillaud à cette époque, que, si cet organe (le cerveau) n'était pas composé de *plusieurs centres moteurs* ou conducteurs du mouvement musculaire il serait impossible de concevoir comment la lésion d'un de ses points entraînerait la paralysie d'une partie donnée du corps, sans porter aucune atteinte aux mouvements de toutes les autres parties » (*Traité de l'Encéphalite*, 1833).

Il est vrai que d'autres cliniciens également célèbres, Cruveilhier (*Bibliothèque médicale*, novembre 1825), Andral (*Clinique médicale*, t. V, p. 382), Lallemand (*Lettres sur l'Encéphale*) opposèrent aux observations de Bouillaud d'autres observations contradictoires, dans lesquelles une lésion des lobules antérieurs ne s'accompagnait d'aucun trouble de la parole.

Mais Bouillaud les réfuta tous victorieusement dans le journal l'*Expérience*, 1839 (nos 123 et 124).

Malgré tout cela, la physiologie proteste encore et n'admet aucune des conclusions de ces résultats cliniques. « En somme et à supposer qu'on doive admettre dans le

cerveau des régions distinctes et déterminées pour correspondre aux divers mouvements volontaires, il n'est point démontré, du moins selon nous, qu'il y ait rien de positif dans les localisations proposées pour les principes actifs de ces mouvements. »

C. — *Des lobes cérébraux considérés dans leur rapport avec l'intelligence, les sentiments et les instincts.*

« L'encéphale préside aux phénomènes intellectuels et affectifs. »

Et le physiologiste admet encore que cette opinion est surtout fondée sur des preuves pathologiques.

Si l'on admet Willis (*anatome cerebri*) et Vieussens, c'est la substance corticale qui serait la partie réellement active des hémisphères. Foville en fait carrément le siège spécial, le substratum matériel de toutes les fonctions intellectuelles.

« Un seul hémisphère cérébral sain peut suffire à l'exercice de l'intelligence et des sens externes. »

Ce fait s'appuie sur de nombreux cas cliniques et c'est à lui qu'on devra beaucoup plus tard la possibilité d'une interprétation physiologique pour les phénomènes de dédoublement de la conscience et de la personnalité humaine. Mais c'est seulement au point de vue intellectuel; car « dans ces cas, les mouvements d'une moitié du corps sont plus ou moins compromis. »

Longet cite alors plusieurs observations de sujets ayant subi une perte d'une portion considérable d'un hémisphère par ramollissement, atrophie ou traumatisme, et ayant cependant conservé l'intégrité de leurs fonctions locomotrices.

Voilà donc encore, et surtout ici, la clinique qui envahit le champ de la physiologie et lui prête constamment l'appui de ses délicates observations.

a. — Appréciation de la doctrine des localisations des facultés intellectuelles et morales au moyen de la pathologie.

Ces localisations ne sont pas impossibles, soit : mais démontrées ? non. Sans doute on a cité de nombreux cas d'altération des lobules antérieurs avec des troubles correspondants de l'intelligence.

Mais des lésions des lobules postérieurs n'auront-elles pas les mêmes conséquences ?

Voici en effet d'autres cas où les facultés intellectuelles sont conservées malgré des altérations profondes des deux lobules antérieurs. En voici d'autres encore où les facultés intellectuelles sont annihilées ou compromises sans la moindre lésion des lobules antérieurs, mais par suite de lésions disséminées en divers autres points.

« La pathologie n'autorise donc pas, jusqu'à présent à dire que ce soit plutôt telle région des lobes cérébraux que telle autre qui jouisse du privilège, d'être le siège exclusif de l'intelligence »

Le doute, toujours le doute pour la physiologie, même avec les données de la pathologie.

b. Appréciation de la doctrine des localisations des facultés intellectuelles au moyen des expériences.

Là, c'est encore pis : ce n'est plus le doute prudent avec quelques lueurs de probabilité : c'est l'incertitude absolue.

On connaît déjà les résultats si contradictoires des expériences de Flourens et de Bouillaud, Le premier qui localise tout partout, le second qui veut au moins séparer les fonctions purement intellectuelles des fonctions grossièrement sensorielles.

« Nous avons également produit des désorganisations partielles sur bien des régions différentes des 2 lobes cérébraux chez des chiens et chez des lapins. » Mais on n'obtenait rien ou des phénomènes trop complexes. — « Sans préjuger en rien le talent des expérimentateurs à venir, qu'il nous soit permis de croire, qu'ici la lumière et les renseignements précieux seraient fournis encore plutôt par des observations pathologiques bien faites que par les vivisections. »

Voilà un aveu précieux surtout dans la bouche d'un physiologiste tel que M. Longet et l'École des expérimentateurs aurait dû s'en inspirer plus souvent.

« Donc, jusqu'à présent, termine-t-il, la physiologie expérimentale a été aussi inhabile que la pathologie à démontrer le siège précis de l'intelligence dans les lobes cérébraux. »

c. — *Appréciation de la doctrine des localisations intellectuelles et morales au moyen de l'anatomie comparée.*

Ici l'auteur analyse le long mémoire de Lafargue publié dans les *Archives de médecine*, t. 1, 1838, p. 265 et 416, t. 2, 1838, p. 129 et combat avec les mêmes arguments le système phrénologique de Gall.

Il termine par ces mots: « de l'aveu de tous les philosophes les plus éminents de notre époque, l'admission de

ces localisations est contraire à tout ce qu'une psychologie rationnelle nous enseigne. »

Voilà donc toute science liguée contre la tendance de quelques experts plus cliniciens que physiologistes à admettre des localisations fonctionnelles dans la masse cérébrale.

A la pathologie on oppose d'autres observations pathologiques. La physiologie avoue son impuissance et cependant utilise tout ce qu'elle possède d'arguments et de faits contre les tendances localisatrices de la clinique : l'anatomie comparée n'apporte ici rien de bien précis ni de trop favorable (1) ; et la philosophie se débat dans une longue et vigoureuse agonie pour défendre jusqu'à la fin ses principes de l'immatérialité et de l'indivisibilité des fonctions psychiques.

Voici donc de nouveau table rase, au moins quant à la doctrine des localisations, il faut attendre maintenant les résultats plus précis et plus définitifs de la nouvelle méthode et de ses nouveaux procédés d'expérimentation pour édifier de nouvelles théories, car M. Vulpian persiste ainsi que M. Longet dans la négation de ces divisions anatomiques et fonctionnelles du cerveau. C'est à lui que l'on doit toutefois d'avoir imaginé la théorie de la suppléance et la loi de la proportionnalité progressive de l'influence du cer-

1. Nous verrons plus tard les documents que l'anatomie comparée fournit à la localisation de l'intelligence dans les lobes antérieurs ; bien que cela ne rentre pas absolument dans le cadre de nos études, les recherches de Broca, Parchappe et Lemet sont trop intéressantes pour que nous les passions complètement sous silence. Nous nous y arrêterons donc quelques instants sans toutefois en faire le sujet d'un chapitre spécial.

veau sur les mouvements volontaires, au fur et à mesure qu'on remonte l'échelle animale, loi qui doit jeter une lumière si vive sur les prochaines recherches et servir à expliquer beaucoup des contradictions apparentes qu'elles doivent faire naître. Mais il disait en terminant sa physiologie cérébrale « les résultats expérimentaux et bon nombre d'observations pathologiques parlent contre cette dislocation des facultés avec répartition dans les départements isolés de la substance grise. »

Le problème des localisations était donc nettement résolu dans le sens négatif.

Nous allons voir comment les recherches modernes ont retourné et bouleversé la question, pour établir définitivement la doctrine des localisations cérébrales ; car c'est le grand et unique fait qui domine aujourd'hui toute la physiologie du cerveau.

ÉPOQUE MODERNE

I. — *Méthode des excitations électriques.*

Hitzig et Fritsch (1870-73). — Schiff (1871). Ferrier (1873).

Enfin nous arrivons à la période actuelle où la découverte fortuite de méthodes nouvelles conduisit les expérimentateurs à des recherches qui bouleversèrent tous les anciens systèmes de physiologie cérébrale.

Ce fut d'abord l'excitabilité de la substance cérébrale qui vint jeter le discrédit sur les opinions des physiologistes de la vieille école.

Il était universellement admis que la pulpe cérébrale était insensible à toute espèce d'excitation directe.

Magendie, Flourens, Lorry, Longet, Vulpian avaient usé sans résultat du scalpel, des irritants chimiques et même des courants galvaniques : l'inexcitabilité du cerveau paraissait donc appuyée sur des expériences indiscutables.

Et cependant, voici qu'en 1870, deux physiologistes allemands Hitzig et Fritsch à la suite d'électrisations de l'occiput qui provoquaient des mouvements dans les globes oculaires, sont amenés à supposer que ces mouvements sont dus à l'excitation indirecte du cerveau par le courant. Le cerveau serait donc excitable ! Ils établissent alors une

série d'expériences qui les ont conduits à la découverte de l'excitabilité électrique des hémisphères.

Par leur premier travail, publié en 1870, « *Ueber die elektrische Erregbarkeit des grosshirns* » dans les archives de Reichert und Dubois-Raymond, et dans le « *Berliner Medicinische Wochenschrift* » ils établissent que la galvanisation de certaines régions de la substance grise produisent des mouvements en différentes parties du corps; puis ils font remarquer qu'il existe une relation entre le siège de l'excitation et la partie du corps qui se met en mouvement.

Dès ce premier mémoire, ils concluent à l'existence de centres moteurs dans la couche grise du cerveau et ils décri-

Fritsch und Hitzig. — Reicherts und Dubois Raymond. Archiv., 1870. Heft 3.

Eduard Hitzig. — Berliner Klinische Wochenschrift, 9 mai 1870, p. 227-366. Ueber die Elektrische Erregbarkeit des grosshirns.

Hitzig. — Untersuchungen zur Physiologie des gehirns (Reicherts und Dubois Raymond. Archiv. 1873, Heft 3 et 4.) et Berliner Klinische Wochenschrift (1873, p. 621).

Hitzig. — Untersuchungen uber das Gehirn (Abhandlungen physiologischen und pathologischen Inhalts). Berlin, 1874.

E. Hitzig. — Ueber die beim galvanisiren des Kopfes entzehenden Störungen der Muskelinnervation und der Vorstellungen. Vom Verhalten im Raume (Reicherts und Dubois Raymond. Archiv. 1871) et (Berliner Klinische Wochenschrift 1872, p. 364).

Id. P. 485. Berliner medicinische Gessellschaft, Sitzung, vom 2. Juli, 1871.

Id. P. 504 (Weitere Untersuchungen zur Physiologie des Gehirns.

vent déjà quatre de ces centres : le premier pour le membre antérieur, le second pour le membre postérieur, le troisième pour le tronc et le quatrième pour la face.

Les points du cerveau dont la galvanisation produisait toujours ces mouvements, étaient tous situés dans la circonvolution centrale intérieure, comprise entre le sillon interhémisphérique et le scissure de Sylvius.

Dans un second mémoire, publié en 1873 par Hitzig, les mêmes expériences avaient été reprises et développées avec plus de détail et de précision. Ils avaient pu différencier les mouvements du centre des membres supérieurs et obtenir tantôt la pronation du membre, tantôt l'extension du corps et des doigts. Ils avaient déterminé d'autres centres d'excitation pour les mouvements des oreilles et des globes oculaires.

Les mouvements de la langue, des lèvres et des mâchoires étaient déjà assez nettement distingués.

Enfin la rotation et l'extension de la tête avaient été obtenues au voisinage du centre des membres supérieurs.

Les lobes frontaux et pariéto-occipitaux n'avaient jamais rien donné sous l'influence des mêmes excitations galvaniques.

Ed. Hitzig. — Ueber die Resultate der elektrischen Untersuchung der Hirninde eines affen (1874) (Berliner Klinische Wochenschrifft p. 65.

id. p. 254 Berliner medicinische Psychologische geselbschaft Sitzung vom 5 Januar 1874 « Ueber die motorischen centren in der gehirninde der affen ».

id. p. 449 Kritik üeber « Untersuchungen über das Gehirn » Hirschwald, 1874.

Ces résultats étaient trop frappants et trop contraires à ce que l'on savait des propriétés physiologiques du cerveau pour que l'heureux auteur de cette découverte n'en fit pas l'objet d'un traité spécial.

Aussi Hitzig publiait-il, en 1874, son volume complet sur ses recherches de physiologie et de pathologie cérébrales, dont voici les traits principaux.

1° Quand on endort un animal par l'éther ou les injections intraveineuses de chloral et qu'on pousse les doses jusqu'à produire l'extinction des réflexes, on produit en même temps l'abolition de l'excitabilité corticale du cerveau.

Cette constatation devait donner lieu plus tard à des objections contre la nature vraiment motrice des centres corticaux, en permettant d'interpréter leurs réactions à l'excitation, comme de simples réactions réflexes. Nous discuterons cette théorie en examinant les faits apportés par son auteur pour la défendre.

2° Il existe entre les quatre centres déjà décrits pour les membres, la face et le tronc un centre pour les mouvements des yeux qui paraît être celui du facial supérieur ; il donne lieu à des contractions qui s'associent souvent avec celles des muscles de la face.

3° Il existe dans le cerveau du chien une zone irritable qu'on peut très facilement délimiter et qui comprend entièrement mais presque exclusivement la première circonvolution frontale, appelée ici gyrus sigmoïde, sauf pour les centres des mouvements de la face et de la langue.

4° Les gros troncs vasculaires qui sillonnent la surface du cerveau exercent sur le courant une action diffusive qui

pourrait nuire à la précision des recherches, si l'on n'en tenait pas compte.

Nous verrons en effet plus tard le rôle que peut jouer cette diffusion et les erreurs d'interprétation auxquelles elle peut donner lieu.

5° L'excitabilité de la zone irritable est très variable selon les lieux d'application du courant et selon son intensité.

Mais jusqu'ici les expériences d'Hitzig n'avaient porté que sur le cerveau des chiens, et il était bien difficile de faire avec les résultats obtenus, la topographie pour un des centres analogues dans le cerveau de l'homme.

Enfin, le physiologiste allemand opéra sur le singe et publia son expérience dans le « *Berliner Klinische Wochenschrift*, 1874, p. 65 ». Il retrouva tous les centres qu'il avait décrits chez le chien et dans la région correspondante des mêmes circonvolutions. Il reproduisit tous les mouvements des membres, de la face, du cou, de la langue, des lèvres et des yeux, et remarqua dans leur exécution un certain caractère de coordination qui les rendait en tout semblables aux mouvements intentionnels déterminés par la volonté.

Telle fut l'œuvre du physiologiste allemand qui eut le bonheur de soupçonner par hasard et de découvrir l'excitabilité galvanique des circonvolutions ; tel fut aussi son mérite, il faut l'avouer, de pousser plus loin ses recherches et de décrire des centres moteurs précis dans l'écorce cérébrale du singe et du chien.

Et cependant le monde scientifique ne s'émut guère de ces nouvelles et importantes découvertes.

Schiff contre Hitzig.

Seul, un physiologiste italien, Schiff, éleva la voix pour protester, en faisant à Hitzig les objections suivantes qu'il tirait des remarques faites par l'auteur lui-même.

Objection. — Les mouvements consécutifs à l'excitation galvanique de certaines régions de l'écorce, sont purement et simplement des phénomènes réflexes consécutifs à une sensation quelconque et plus ou moins consciente, provoquée par l'irritation de la substance grise.

En effet, ces mouvements cessent de se manifester quand vous poussez le sommeil éthérique ou chloralique assez loin pour abolir les réflexes. Ils sont donc de même nature que ces derniers puisqu'ils disparaissent comme eux, en même temps qu'eux, sous l'influence de la même cause.

Réponse. — Mais à ce compte, tout est réflexe jusqu'à la contraction musculaire qui suit l'excitation directe d'un nerf périphérique. En effet, si vous poussez trop loin l'anesthésie, vous abolissez également cette contraction directement consécutive à la galvanisation du nerf?

Même raisonnement au sujet de l'apnée qui, assez intense pour annihiler le pouvoir réflexe, annihile de la même manière l'action du courant sur les centres moteurs du cerveau.

Cette objection ne tient donc pas plus que la précédente devant un sérieux examen.

Mais il en faisait une autre qui paraissait avoir un peu plus de valeur : si les mouvements, disait-il, étaient dus à

l'excitation des centres, transmise directement aux muscles, la vitesse de cette transmission devrait être la même que celle qui se fait à travers un nerf jusqu'au muscle où il se termine. Eh bien! l'on observe précisément un retard considérable dans la transmission du centre, au muscle qui entre en jeu ; et ce retard est dans les mêmes proportions que celui qui appartient aux actions réflexes. Nous renvoyons à plus tard la discussion de cet argument, car il sera de nouveau adressé par M. Couty à M. Ferrier, dont nous allons maintenant étudier les expériences.

Ferrier (1873).

La physiologie française ne s'était pas encore préoccupée des découvertes allemandes, alors qu'un physiologiste anglais, Ferrier, entraîné un peu dans cette voie par les recherches cliniques de son maître, Hughlings-Jackson, se mit à l'œuvre à son tour et rechercha sur toutes espèces d'animaux les centres moteurs décrits par Hitzig.

Il publia ses premières recherches dans le « *British medical journal* », puis quelques mois plus tard, il inséra dans le « *West Riding Lunatic asylum* » un mémoire assez complet traduit aussitôt en français par M. Duret.

L'auteur commence par rendre justice et, pour ainsi dire, droit de priorité à la méthode clinique. C'est en effet pour démontrer « la justesse des théories du docteur Huhglings-Jackson sur la pathogénie de l'épilepsie, de la chorée et de l'hémiplégie » qu'il a institué ses expériences.

C'est aussi, ajouta-t-il, pour suivre la voie indiquée par Fritsch et Hitzig.

Il a recours comme méthode aux 2 procédés, destruction et excitation. Il détruit avec les injections interstitielles de Nothnagel : mais elles ont souvent l'inconvénient de diffuser. Il excite avec les courants faradiques d'une pile de Stœhrer, assez intenses pour déterminer la sensation de piqûre au bout de la langue.

Pour lui, la faradisation limite mieux les regions que la galvanisation ; elle n'a pas d'ailleurs les inconvénients de l'électrolyse sur le tissu cérébral.

Ses expériences très nombreuses ont porté tour à tour sur des chiens, des chats, des lapins, des cobayes et des pigeons.

Après avoir produit ce qu'il appelle les lésions de décharge et reconnu dans les phénomènes consécutifs, des phénomènes absolument semblables à ceux observés et décrits par Hublings Jackson, il aborde bientôt la recherche et la délimitation des centres moteurs dans l'écorce du cerveau.

V. 1° Th. British medical journal, 26 avril 1873.

2° The West Riding Asylum medical Reports Expérimental researches in cerebral physiology. Mémoire traduit par Duret in Prog. méd. t. III, 1873.

3° The Proceedings of the Royal society, n° 151, 1874.

4° Pathological illustrations of Brain function.

5° The functions of Brain. Londres, 1878.

Duret. — Recherches expérimentales sur la Physiologie et la Pathologie cérébrales par Ferrier. Prog. méd. 1873, p. 333.

Prog. méd. 1874, p. 3, 15, 27, 52, 77, 90, 108, 138, 168, 199, 232, 247, p. 138 de l'Aphasie ; p. 232 des convulsions épileptiques de la chorée, et de l'hémiplégie épileptique.

Il trouve le centre des pattes sur le gyrus sygmoïde du chien, puis les centres des paupières, des machoires et des commissures labiales, enfin le centre des mouvements de rotation et de flexion de la tète.

Il trouve donc les mêmes centres qu'Hitzig et toujours dans la même région : toutefois la zône occupée par ces centres sur les cerveaux des chiens de M. Ferrier est plus étendue que celle qui a été décrite par Hitzig : elle empiète ici un peu sur les régions frontale et occipitale proprement dites où M. Hitzig n'a jamais pu obtenir de mouvements même avec un courant plus fort que le courant moyen.

Toutefois cette différence est de peu d'importance et nous verrons qu'elle s'explique d'ailleurs par certains phénoménes de diffusion dont M. Ferrier n'aura peut-être pas tenu compte.

A côté de ces expériences sur l'écorce des hémisphères, l'auteur rapporte également les résultats de l'excitation des ganglions opto-striés.

Il cite enfin des expériences nouvelles sur les fonctions du cervelet et donne sur ce point des résultats intéressants et jusqu'alors inconnus.

Toutefois nous devons, ainsi que nous l'avons dit, nous limiter à l'étude exclusive des hémisphères cérébraux.

Pour terminer ce premier mémoire l'auteur cite une série de conclusions que nous allons textuellement reproduire pour mieux apprécier la portée de ses expériences :

1° « Les parties antérieures des hémisphères cérébraux renferment les centres qui président aux mouvements volontaires et aux manifestations extérieures de l'intelligence ;

2° « Chacune des circonvolutions forme un centre

séparé et distinct ; dans certains groupes connus de circonvolutions (groupes indiqués en partie dans les recherches de Fritsch et Hitzig) et dans les régions correspondantes de certains cerveaux sans circonvolutions, sont localisés des centres, qui président aux divers mouvements, des paupières, de la face, de la bouche et de la langue, du cou, de la main, du pied et de la queue.

Des différences frappantes en rapport avec les habitudes de l'animal caractérisent ces centres. Ainsi ces centres qui dirigent les mouvements de la queue chez les chiens, de la patte chez les chats, des lèvres et de la bouche chez les lapins, sont très développés et diffèrent beaucoup les uns des autres ;

3° L'action des hémisphères est généralement croisée ; mais certains mouvements de la bouche, de la langue et du cou sont coordonnés pour les deux côtés, dans chacun des hémisphères cérébraux ;

4° La cause prochaine des différentes espèces d'épilepsie dépend, comme l'a supposé le Dr Hughlings Jackson des lésions de décharge des différents centres des hémisphères cérébraux.

On peut limiter artificiellement l'attaque épileptique à un muscle, à un groupe de muscles ; on peut la faire s'étendre à tous les muscles représentés dans les hémisphères cérébraux.... Quand on produit artificiellement une attaque d'épilepsie chez les animaux, ordinairement les convulsions envahissent d'abord les muscles qui, le plus souvent, se contractent volontairement. C'est là un fait complètement en harmonie avec les observations cliniques du Dr Hughlings Jackson.

5. La chorée est de même nature que l'épilepsie et dépend de lésions de décharges momentanées (et successives) de chacun des centres cérébraux. C'est là encore une confirmation expérimentale des opinions du Dr Hughlings Jackson.

6. Les corps striés ont une action croisée et sont des centres pour les muscles du côté opposé du corps. Une irritation puissante de ces ganglions détermine un plurostothonos, les fléchisseurs l'emportant sur les extenseurs.

7. La couche optique, la voûte a trois piliers, le grand hippocampe et les circonvolutions voisines ne jouent aucun rôle dans la motilité (elles sont propablement en rapport avec la sensibilité).

8. Les lobes optiques ou corps quadrijumeaux outre leur rôle au point de vue de la vision et des mouvements de l'iris, sont des centres pour les muscles extenseurs de la tête, du tronc et des membres. L'irritation de ces centres détermine un opistothonos (et du trismus).

9. Le cervelet.

10. Id.

11. Id.

12. Ces résultats jettent quelque jour sur les symptômes observés jusqu'ici des maladies cérébrales et peuvent servir à localiser beaucoup des lésions du cerveau.

Ferrier (1873-74) (*suite*). — Carville et Duret

Ce premier mémoire, dont les conclusions étaient déjà

si précises et si catégoriques, devait être bientôt suivi d'un second travail de plus d'importance encore.

Cette fois-ci, en effet, les expériences furent faites sur des singes et permirent enfin de compter d'établir des analogies topographiques entre les circonvolutions motrices de leur cerveau et celles du cerveau de l'homme.

Voici le résumé de ses expériences : 1° les centres des membres furent trouvés au voisinage du sillon de Rolando et Ferrier put y dissocier à son gré les mouvements de pronation, de flexion, d'extension, etc., pour chaque segment de chaque membre.

« Rien de plus saisissant dit M. Lépine, que les expériences de Ferrier devant le collège royal de Londres. Il expérimentait sur un singe ; et devant cette assemblée d'élite, il annonçait d'avance les mouvements qu'il allait déterminer chez le singe en excitant tel ou tel point de son cerveau.

« Et le singe étendait les bras, saisissait un objet, montrait le poing, exécutait des mouvements au gré de l'expérimentateur. »

2° Le centre des mouvements de la bouche et de la langue fut déterminé dans la région homologue de celle de Broca pour l'aphasie.

3° Les mouvements de la paupière et de l'œil se localisèrent dans le *gyrus angulaire* dont la destruction peut abolir la perception visuelle.

4° Les mouvements des oreilles produits par la circonvolution temporo-sphénoïdale supérieure paraissaient dus à la production d'une perception auditive.

5° Quelques faits parurent indiquer vaguement des cen-

tres de perception pour les sensations tactiles et gustatives.

6° Les corps striés parurent en rapport avec la motilité et les couches optiques avec la sensibilité.

7° Les corps quadrijumeaux manifestèrent leur réaction par une dilatation pupillaire.

8° Enfin rien ne fut obtenu par l'excitation des lobes antérieurs et postérieurs proprement dits.

Voici donc des localisations corticales bien déterminées, mais aussi bien hardies dues à l'expérimentation.

Il ne s'agit plus seulement de centres moteurs pour des membres, mais pour des segments de membres, pour des groupes de muscles, et même pour des muscles isolés.

Il ne s'agit plus exclusivement de centres moteurs, mais encore de centres sensitivo-sensoriels pour les perceptions de la vue, de l'ouïe, du goût et de l'odorat.

Et chacun de ces centres a un siège précis dans les hémisphères du cerveau simien, grâce auquel on peut calculer des centres analogues dans les hémisphères du cerveau humain.

Il semble maintenant que tout soit dit et définitivement prouvé pour la doctrine des localisations corticales des fonctions spéciales du cerveau.

En effet, les fondements de l'édifice sont désormais jetés, mais ils sont loin d'être inébranlables.

Oui, sans doute, tout est dit maintenant, ou à peu près tout, centres des différents mouvements, centres des différentes sensations, tout est mis en place ; mais tout a été dit trop vite et sans assez de preuves solides à l'appui de toutes ces localisations.

Aussi, plus que jamais, les protestations s'élèvent, les

critiques surgissent de toutes parts et ce bel édifice des physiologistes allemands et anglais menace bientôt de s'écrouler sous les critiques audacieuses des physiologistes français.

C'est d'abord MM. Carville et Duret qui élèvent la voix au milieu de la Société de biologie en décembre 1873 et janvier 1874, pour lire une « critique expérimentale des travaux de MM. Fritsch, Hitzig et Ferrier. »

C'est en même temps M. Dupuy, un élève de M. Brown-Séquard qui soutient une thèse également critique « sur quelques points de la physiologie du cerveau. »

Nous allons donc interrompre momentanément l'étude des travaux continus de M. Ferrier, pour examiner maintenant les objections que soulève la nouvelle méthode de physiologie cérébrale et les résultats qu'elle a déjà donnés.

D'ailleurs en dehors du traité classique « des fonctions du cerveau » publié en 1872, les travaux de M. Ferrier s'adressent surtout à la clinique et nous les retrouverons ailleurs ; ainsi son mémoire intitulé « *Pathological illustrations of Brain Function* » dans le West Riding Asylum de 1874.

Donc, MM. Carville et Duret après avoir fait ressortir l'importance des découvertes modernes sur l'excitabilité des hémisphères, découvertes qui détruisaient toute l'expérience du passé ; après avoir admiré la finesse et quelquefois la précision des résultats obtenus par les nouveaux expérimentateurs à l'aide de leurs courants galvaniques et surtout faradiques, MM. Carville et Duret adressent à ces auteurs l'objection suivante.

Carville et Duret

Objections. — « Est-on bien certain de localiser le courant ? Celui-ci n'agit-il exclusivement que sur la couche grise des circonvolutions et dans les points circonscrits de cette couche grise ? Le courant électrique, si faible qu'il soit ne diffuse-t-il pas dans la substance blanche ? Ne pénètre-t-il pas, en suivant les faisceaux blancs, à une certaine distance, peut-être jusque dans les corps striés et les pédoncules cérébraux ? »

Ils instituent alors une série d'expériences pour prouver que les courants faradiques diffusent tant à la surface que dans la profondeur.

Pour le prouver ils installent un appareil excitateur qui restera toujours appliqué sur les circonvolutions ; plus loin à la surface ou dans la profondeur, ils installent un appareil récepteur terminé par un galvanomètre.

1. Sur le cerveau froid d'un animal mort, un courant faradique et galvanique même très faible se propage à distance d'un point de la surface à l'autre. Car l'aiguille du galvanomètre dévie.

I. — Critique expérimentale des travaux de Fritsch, Hitzig, Ferrier, Carville et Duret, Société de biologie, 20 décembre 1873, p. 374.

II. — Recherches et critique expérimentale sur l'existence des centres pour les mouvements volontaires dans l'écorce grise cérébrale et sur les rapports de ces centres avec les noyaux gris de la base de l'encéphale. Société de biologie, 10 octobre 1874, p. 304.

2. Le courant se propage également de la surface à la profondeur.

3. Enfin les liquides sanguins qui s'écoulent facilitent encore la diffusion dans tous les sens et quelquefois même dans ces cas, la diffusion est telle que l'appareil récepteur ne reçoit plus assez de courant et que l'aiguille ne dévie pas.

Une seconde série d'expériences furent instituées sur le cerveau d'animaux vivants et anesthésiés par le chloral : elles eurent absolument les mêmes résultats.

Les courants diffusent d'un point à l'autre de la surface et plus ou moins profondément dans la couche blanche sous-jacente. On le constate facilement aux déviations de l'aiguille galvanométrique qui sont moins accentuées cependant que dans les premières expériences. En effet, le sang des hémorrhagies et de la circulation, conduit le courant dans tous les sens, et cette diffusion généralisée diminue la quantité de courant qui se rend à l'appareil récepteur.

Onimus appuya ces remarques en rappelant les observations qu'il avait faites de cas de diffusion des courants, d'un membre à l'autre membre du côté opposé.

Dupuy, dans sa thèse, a constaté également la diffusion d'une extrémité à l'autre des hémisphères cérébraux. Pour cela il avait mis en contact avec la partie postérieure d'un hémisphère, la patte galvanoscopique d'une grenouille et en excitant les régions antérieures il développait des contractions dans cette patte.

Et Hiztig lui-même signalait comme cause d'erreur dans la détermination des centres, l'influence exercée par le voi-

sinage des gros troncs vasculaires, qui portent à distance l'action du courant.

Voici donc bien une cause d'erreur et une source de difficulté, quand il s'agit de localiser à la surface du cerveau un courant électrique même faible.

Avant de nous occuper du second rapport lu à la Société de biologie, nous allons régler dès maintenant cette question de la diffusion des courants.

Ce qui paraissait être en effet au début une objection sérieuse contre les découvertes de Ferrier, fut bientôt réduit à sa juste valeur par un examen plus approfondi du phénomène.

Et dans leur travail sur « les fonctions des hémisphères cérébraux » publié en 1875 dans les *Archives de physiologie*, MM. Carville et Duret conviennent facilement que leurs premières objections n'avaient plus maintenant la même importance.

Que conclure en effet du fait de la diffusion des courants? Qu'on doit lui attribuer tous les phénomènes observés consécutivement à l'application du courant?

Assurément non : car l'électrisation d'un nerf s'accompagne elle aussi de diffusion et pourtant il faut bien admettre l'action spéciale de l'électrisation du nerf.

Ce serait prendre le fait accessoire et simplement concomitant pour le fait principal et presque essentiel.

En effet, le courant parait n'agir qu'au point d'application des électrodes, quand il est d'intensité moyenne : car son action est variable selon les points excités ; l'irritation de points très voisins produit des mouvements différents et

très distincts et chaque région de l'écorce donne lieu à des mouvements spéciaux.

Au contraire en augmentant progressivement la force du courant on obtient des effets très variés, en restant au même point. Tout d'abord on provoque successivement l'action des centres les plus voisins du point excité, puis des centres de plus en plus éloignés. Enfin il arrrive un moment où toute la zône excitable est mise en jeu et où l'on provoque une attaque épileptiforme unilatérale ou généralisée.

D'ailleurs, Ferrier a prouvé par de nouvelles expériences que, malgré la diffusion qui doit cependant se produire, l'excitation des régions frontales et occipitales et de la région de l'insula, ne donne lieu à aucun mouvement. Car c'est la première question qu'on devait se poser, tout en reconnaissant l'existence de centres distincts. Ces centres siègent-ils bien dans l'écorce ! le courant n'agit-il pas au-dessous, dans la couche blanche sur des faisceaux de fibres distincts, ou bien ne va-t-il pas jusqu'aux corps striés.

Hitzig et Ferrier ne s'étaient guère préoccupés de ces interprétations et avaient tout de suite affirmé l'existence de centres volontaires *corticaux*.

Aux premières objections de Carville et Duret fondées sur la diffusion vers les régions profondes, Putnam, physiologiste américain, essaya de répondre par des expériences qui tendaient à prouver que l'excitation n'agit que sur la couche corticale.

Pour cela, il séparait cette couche de la substance blanche sous-jacente, à l'aide d'un scalpel ; il relevait le lam-

beau, excitait la couche blanche avec le même courant et n'obtenait plus les mouvements du centre. Ensuite il rabattait ce même lambeau d'écorce et excitait de nouveau, sans obtenir plus de résultat.

Il en concluait que l'intégrité de l'écorce était nécessaire à la production des mouvements par l'excitation électrique.

Eh bien ! non : l'intégrité de l'écorce n'est pas nécessaire à la production de ces mouvements.

Expérience. — On excite le centre des mouvements de la patte antérieure. On le détruit (environ 1 cent. carré) avec une curette. On excite la substance blanche sous-jacente.

Mais il faut augmenter légèrement le courant et on obtient alors les mêmes mouvements aussi nets et aussi localisés qu'au début de l'expérience.

Or, pourquoi cette augmentation du courant ? C'est que le suintement du sang augmentant la diffusion, celle-ci enlève une partie du courant localisé et il est nécessaire d'y suppléer.

Voilà ce que n'avait pas compris Putnam ; donc malgré l'ablation de l'écorce, les mouvements persistent, pourvu qu'on augmente un peu le courant. D'ailleurs si on détruit le centre par le cautère au lieu de la curette, il n'y a plus de diffusion par écoulement sanguin et le même courant suffit, dans ce cas, malgré la destruction de l'écorce pour reproduire les mouvements spéciaux du centre.

Il n'est donc pas nécessaire de dire avec Ferrier « c'est l'excitation provoquée et artificielle de l'activité fonction-

nelle et normale de l'écorce grise qui produit les mouvements lorsqu'on électrise la surface des circonvolutions. »

Mais alors comment agissent les courants sur la substance blanche sous jacente ?

Les faisceaux blancs sont-ils de simples conducteurs physiques, transmettant l'excitation du courant jusqu'aux noyaux moteurs situés au-dessous ?

Sont-ils des conducteurs ou mieux des conducteurs physiologiques du phénomène mouvement mis en branle par l'excitation électrique : jouissent-ils en un mot de la neurilité des nerfs périphériques.

Voici à ce sujet quelques expériences des auteurs: 1° On recherche le centre des mouvements des paupières, on sectionne transversalement au-dessous la substance blanche, et on introduit une lame de verre dans l'incision. Alors, même avec un courant maximum, on n'obtient plus les mouvements du centre.

Ce serait donc affaire de simple conductibilité interrompue par la lame de verre. Toutefois on peut également croire que c'est la neurilité qui a été interrompue.

2° On pratique simplement des s ctions transversales dans la substance blanche immédiatement sous-jacente au centre déterminé. Et comme la section des faisceaux blancs doit détruire leurs propriétés physiologiques, on ne doit rien obtenir de leur excitation après qu'ils ont été sectionnés. Or il suffit d'augmenter un peu le courant, pour réobtenir les mouvements. Leur propriété n'a donc été que diminuée ; c'était donc une propriété physique et aucune-

ment physiologique? Mais une expérience de Dubois-Raymond prouve qu'une simple section de nerf n'empêche pas la neurilité de se manifester et de provoquer ce qu'il appelle la « contraction musculaire induite. »

Voici cette expérience : on électrise un tronçon de nerf d'une grenouille après l'avoir mis en contact avec le nerf sciatique dénudé d'une autre grenouille. Et l'électrisation du tronçon provoque des mouvements dans la patte de la seconde grenouille.

Il est donc impossible aujourd'hui de décider si c'est affaire de conductibilité ou de neurilité, quand l'excitation des faisceaux blancs du centre ovale provoque des mouvements, mais, en tous cas, il est certain que : 1° Si c'est affaire de conductibilité celle-ci se fait dans un certain sens et ce sens est toujours le même ; 2° le courant suit un faisceau sous cortical en rapport direct et constant avec le centre gris et le courant faible localise les mouvements dans ce faisceau comme dans le centre : rien n'est dû encore ici à la diffusion latérale.

Ces deux remarques nous paraîtraient assez en harmonie avec la théorie de la conductibilité physique des faisceaux blancs : car la physique n'a pas bien l'habitude de soumettre ses forces à de simples dispositions anatomiques. Physiologie et anatomie vont au contraire souvent de pair et rien d'étonnant que ce soit une fonction physiologique qui s'approprie de faisceaux anatomiques déterminés.

Quant aux centres moteurs corticaux bien que la localisation des mouvements se fasse aussi exactement dans les faisceaux blancs sous-jacents on peut admettre que ces faisceaux simples conducteurs physiologiques aboutissent par

leur extrémité supérieure à des groupes ou ganglions spéciaux de cellules nerveuses, groupes limités physiologiquement sinon anatomiquement.

Enfin il restait à savoir si les mouvements provoqués n'étaient pas dus à la diffusion du courant vers les corps-opto-striés ou à leur mise en jeu indirecte par l'intermédiaire du centre ovale.

Or la destruction de ces ganglions chez plusieurs chiens n'a jamais empêché l'excitation des centres corticaux de produire leurs mouvements individuels.

En résumé donc, les résultats de l'électrisation de l'écorce cérébrale sont bien dus à l'excitation directe de cette écorce et à l'excitation spéciale et localisée de chacun des centres de mouvements qu'elle renferme.

La diffusion n'a rien à voir dans ces excitations purement locales. Toutefois il faut prendre bien soin dans les recherches de déterminer ce qui est nettement dû à l'influence locale de ce qui peut être attribué à la diffusion latérale : c'est de là en effet que sont venues les quelques erreurs commises par Ferrier dans la délimitation de quelques-uns des centres qu'il a décrits.

Telle *est l'œuvre critique de MM. Carville et Duret* : presque en même temps un élève de M. Brown-Séquard publiait une thèse également critique des derniers événements au nom des nouvelles théories du maître.

Dupuy.

Examen de quelques points de la physiologie du cerveau (Paris 1873).

On reconnaît dès le début de ce travail l'esprit de doute et de contradiction qui doit jeter à bas toutes les hypothèses modernes sur le fonctionnement des centres nerveux, sans rien mettre à la place qu'une vaste théorie générale plus incertaine encore que les premières.

Et d'abord, bien que l'anatomie décrive l'entrecroisement des faisceaux qui vont du cerveau à la moelle et aux nerfs, bien que la plupart des cas pathologiques démontrent que l'action des lobes cérébraux est croisée ; il suffit à l'auteur de quelques exceptions pour mettre en doute sinon battre en brèche ce système à jamais classique de l'entrecroisement.

Quant à l'expérimentation les résultats qu'elle fournit aujourd'hui sont encore plus dénués de fondement.

« Ferrier prétend par ses expériences faire adopter cette doctrine que chaque groupe de circonvolutions cérébrales est un centre d'innervation pour les nerfs moteurs ou sensitifs d'un territoire quelconque. »

Or « nous nous sommes assurés sur la plupart des chiens mis en expérience que l'électrisation des points, situés aussi bien sur la partie postérieure des hémisphères cérébraux, donnent des contractions musculaires bien évidentes. »

« Sur l'un des animaux nous avons enlevé toute la face

supérieure d'un hémisphère cérébral. L'animal a vécu quatre jours et n'avait aucune paralysie appréciable. »

Voici les expériences avec lesquelles M. Dupuy essaie de combattre les résultats des expériences si rigoureuses et si méthodiques de M. Ferrier.

Rien d'étonnant qu'avec aussi peu de procédés, on arrive à de telles contradictions.

« Ferrier dit dans ses conclusions que ses expériences confirment en tous points les hypothèses du savant Dr Hughlings Jackson lequel croit pouvoir attribuer à la lésion de telle partie de la surface du cerveau les contractions musculaires ou les paralysies que l'on observe chez les épileptiques et les paralysiques. Nous pourrions citer un nombre bien plus considérable d'autopsies d'épileptiques où l'on a trouvé des lésions partout ailleurs que dans la couche corticale ; mais l'expérimentation nous servira encore à détruire cette hypothèse, car l'on sait que notre éminent maître Brown-Séquard a montré que l'on peut produire des attaques d'épilepsie chez des cobayes auxquels on a enlevé toute la masse encéphalique. »

Voici le raisonnement et nous le retrouverons malheureusement trop souvent dans les œuvres du maître et celles qu'il a inspirées.

A de nombreux faits sévèrement et méthodiquement observés, nous verrons toujours opposer de mesquines exceptions d'origine et de nature douteuses. A des cas d'une espèce bien déterminée, nous verrons mettre en parallèle d'autres cas d'espèce différente, produits par des causes différentes, sur des êtres différents.

Car, pour ce fait des épilepsies chez les cobayes anen-

céphaliques de M. Brown-Séquard, quelle comparaison peut-on raisonnablement établir entre elles et les épilepsies par tumeur cérébrale chez les êtres humains? Les unes n'empêchent pas les autres d'être, et d'être pour des causes différentes, mais de quel droit les premières contrediraient-elles la nature des secondes?

Toutefois, pour des raisons de cette valeur, M. Dupuy croit nécessaire d'opposer aux conclusions de M. Ferrier, que nous connaissons déjà, d'autres conclusions plus ou moins contraires que voici :

1° « Il est possible de faire naître, par l'irritation de points limités *quelconques* de la couche corticale du cerveau, des contractions dans tout un membre *quelquefois* »,

2° « C'est généralement le membre antérieur et son côté opposé qui en est le siège » ;

3° « Le courant doit se propager jusqu'à la base du cerveau pour y exciter soit les nerfs, la base elle-même, ou le bulbe. »

Quelles preuves l'auteur peut-il en fournir ; ce n'est pas tout d'affirmer, il faut surtout prouver en physiologie expérimentale : « *Nihil sapiens affirmat quod non probet.* »

4° « Si on excite la dure-mère avec l'électricité on obtient aussi des contractions dans une des pattes antérieures et généralement d'une manière croisée. »

Mais cela est un fait à côté d'un autre qui ne contredit pas l'autre et surtout ne force pas de l'exclure.

5° « Le fait que la grenouille galvanoscopique a été jetée en état de contraction quand son nerf touchait à un endroit de la masse cérébrale, loin du lieu excité, confirme l'idée que le courant électrique s'est propagé. »

Eh ! sans doute, le courant se propage, mais nous savons aujourd'hui dans quelle mesure et le cas qu'il faut faire de la diffusion des courants à la surface du cerveau, quand il s'agit de localiser des centres corticaux.

C'est par les mêmes objections, avec quelques observations exceptionnelles que l'auteur combat également les données de la méthode anatomo-clinique sur les faits d'hémi-anesthésie et d'aphasie.

Voici, en effet, des aphasiques sans lésion de la troisième circonvolution frontale ! En voici d'autres par lésions d'autres régions et surtout voilà une observation bien probante ! « De destruction absolue de la partie antérieure et frontale gauche de l'hémisphère cérébral, sans ombre d'aphasie et chez un individu droitier. »

Après cela, on le voit, il faut tirer l'échelle pour les localisateurs.

Et il reste encore cependant des cas d'aphasie par lésion du cervelet !

« On n'est donc nullement en droit de conclure à la localisation du langage articulé dans la troisième circonvolution frontale. »

Mais « des faits qui précèdent, nous croyons pouvoir conclure d'une manière générale que la plupart des prétendus centres moteurs ou sensitifs et sensoriels dans l'encéphale, sont peut-être des endroits où souvent se manifestent des phénomènes d'ordre réflexe et que, bien souvent, soit par action réflexe, soit directement, les lésions cérébrales peuvent abolir ou pervertir la sensibilité spéciale et générale et la transmission des ordres de la volonté aux

muscles, en donnant naissance à un phénomène d'arrêt (d'inhibitory, action inhibitoire des Anglais).

Voilà donc le grand cheval de bataille de tous ces faits obscurs, contradictoires, recueillis partout et nulle part, à interprétation difficile, entassés sans méthode ni vue d'esprit quelconques.

L'action inhibitoire doit tout expliquer avec la plus grande facilité et d'ailleurs « il n'y a point de doute possibles, d'abord parce que les données de la physiologie en fournissent la preuve, ensuite parce que l'anatomie est impuissante à faire connaître la physiologie d'un processus morbide. »

Enfin l'auteur termine par les conclusions suivantes :

a. — L'état de la science ne permet pas de localiser en des parties définies des hémisphères cérébraux, les centres des facultés sensorielles, sensitives et motrices.

b. — Les symptômes des affections cérébrales sont dûs, soit à des actions réflexes, soit à des actions d'arrêt, actions inhibitoires.

Les expériences d'Hitzig et de Ferrier n'ont donc pas fait avancer d'un pas la science physiologique du cerveau. Le tout est encore obscur, essentiellement variable et sans systématisation possible. Rien peut conduire à toutes sortes de phénomènes et tout n'aboutir à aucune manifestation.

C'est affaire de réflexe à trajets plus variables les uns que les autres, à résultats toujours inconstants. Tantôt c'est de la dynamogénie manifestée par les convulsions, les contractures et les crises nerveuses. Tantôt c'est de l'inhibi-

tion, traduite indirectement par des parésies ou des paralysies diverses.

Tout est contenu dans ces deux mots de la grande théorie moderne : rien autre chose à chercher ; tout doit trouver dans l'application de ces principes l'interprétation la plus sûre et la plus logique.

Nous étudierons d'ailleurs plus complètement dans un chapitre à part les théories du maître et de l'École antilocalisatrice qu'il a créée.

2. — *Méthode des injections interstitielles*

Beaunis. — Fournié. — Nothnagel

Après avoir étudié les résultats de la méthode des excitations locales des hémisphères par le galvanisme et le faradisme, nous ne pouvons passer complètement sous silence l'examen d'une méthode de destruction partielle à l'aide d'injections interstitielles dans la substance cérébrale.

Bien que cette méthode n'ait guère fourni que des résultats douteux et la plupart du temps sans valeur nous allons exposer rapidement les expériences qui lui sont dues.

Elle consiste à injecter à l'aide d'une seringue de Pravaz, à travers les parois crâniennes, jusque dans la masse cérébrale, des solutions irritantes et le plus souvent caustiques. Ce sont des solutions de chlorure de zinc, d'acide chromique, etc., etc.

Beaunis fut le premier à la proposer dans une note communiquée à l'Académie de Médecine de 1868 et qui ne fut

ouverte qu'en 1872. C'est à la même époque que M. Fournier, sans connaître les expériences et la communication antérieure de M. Beaunis, proposait le même procédé à l'Académie des sciences.

Outre la note communiquée à l'Académie, M. Beaunis a publié dans la *Gazette Médicale* des 27 juillet, 3 et 17 août 1872, un travail intitulé « *Note sur l'application des injections interstitielles à l'étude des fonctions des centres nerveux.* »

Il y décrit le manuel opératoire du procédé, indique les substances à employer, liquides inertes, corrosifs, diffusibles et solidifiables, détaille les avantages de la méthode et rapporte enfin quelques expériences d'essai toutes faites sur des lapins.

Aucune conclusion physiologique bien nette ne résulte de ces expériences ; l'auteur semble avoir seulement voulu plaider en faveur de la méthode et en démontrer les avantages surtout au point de vue nécropsique.

M. Ed. Fournié, outre sa note à l'Académie des sciences, a publié un mémoire complet : « *Recherches expérimentales sur le fonctionnement du cerveau*, Paris, Delahaye 1873 ».

Il injecte du chlorure de zinc dissous, à l'aide d'une seringue de Pravaz et en fait pénétrer quelques gouttes seulement dans la substance cérébrale.

Mais rien d'aussi difficile à manier que le chlorure de zinc, quand il s'agit de limiter son action caustique : car il fuse avec une énorme facilité. De plus, il a l'inconvénient de développer des inflammations de voisinage et de com-

pliquer ainsi les résultats de l'expérience par des phénomènes de méningo-encéphalite.

Ses expériences portent d'abord sur les *couches optiques*. Il prétend en faire un centre de perception simple et veut démontrer que chez un chien où elles sont détruites, il n'y a plus la moindre perception des impressions périphériques.

L'animal dort, l'injection est faite peu de temps après, l'animal est pris de convulsions clowniques épouvantables et meurt en deux heures.

Or, c'est pendant cette crise convulsive qu'on a exploré successivement les diverses sensibilités de la bête et qu'on les a trouvées toutes absentes. L'animal ne voit, ni ne sent, ni n'odore, il a donc perdu la perception de toutes ses sensations.

Mais il a des convulsions : donc il est encore capable de se mouvoir. Donc, la couche optique est bien le siège de la sensibilité, mais non de la motilité.

Rien d'aussi peu méthodique comme observation, rien d'aussi peu logique comme conclusion.

Dans d'autres cas, des phénomènes d'hémorrhagie ventriculaire avec convulsions, etc., compliquent encore la scène. Toutefois on explore encore avec la même audace et la même conviction, la sensibilité de l'animal. Elle est encore absente. Et cette fois généralement, c'est-à-dire des deux côtés.

L'auteur n'est pas embarrassé pour si peu : il doit évidemment y avoir des phénomènes de rayonnement dans l'autre hémisphère.

M. Duret a raison de dire après cela : « Quelle créance

accorder désormais à la localisation des lésions par le chlorure de zinc. »

Voici maintenant une série de trois expériences sur les *corps striés.* Aussitôt après l'injection, course de l'animal qui tombe au bout de dix minutes paralysé des quatre membres. « On ne saurait trouver une observation plus complète — la lésion d'un seul côté produit des phénomènes d'ensemble comme si les deux côtés eussent été lésés : la commissure blanche *n'est pas assez volumineuse* pour l'expliquer, il y a donc une autre cause qui nous échappe ! » Le rayonnement, toujours le rayonnement ! ! !

Quant à ses expériences sur les *circonvolutions* tendant à prouver que celles-ci sont le siège de la connaissance, elles sont, dit M. Duret, en dehors de toute critique.

« Après l'opération, l'animal se plaint — il voit, il entend, il souffre — il court de tous côtés — enfin il se jette dans un coin et reste là le museau dans l'angle du mur. » Et l'auteur ajoute : « je n'ai jamais vu d'expérience plus démonstrative. »

Décidément la méthode des injections interstitielles est trop facile et se contente de preuves trop peu satisfaisantes pour des physiologistes tant soit peu rigoureux.

Voyons cependant quels résultats elle a fournis entre les mains de *Nothnagel*, professeur à l'université d'Iéna. Il a publié ses expériences dans les « Archiv für pathologische anatomie und physiologie » de Virchow, sous le titre « *Experimentelle untersuchungen über die Functionen des gehirns.* »

Il s'est servi d'une solution d'acide chromique qui déter-

mine au niveau de l'injection, la formation d'un noyau dur, verdâtre, entouré d'une légère zone d'encéphalite.

Circonvolutions. — Il n'a guère obtenu que des mouvements désordonnés, dus sans doute à des phénomènes d'irritation, en lésant les régions postérieures des hémisphères.

Au niveau de la zone excitable de Ferrier et d'Hitzig, il a cru observer la perte du sens musculaire, dans les pattes du côté opposé.

Noyau lenticulaire. — En le détruisant d'un seul côté, il a observé une déviation de la jambe opposée vers la ligne médiane ; en le détruisant des deux côtés, il a produit de l'aphasie, l'abolition des mouvements spontanés, mais avec conservation des mouvements réflexes « la destruction des noyaux lenticulaires brise les faisceaux nerveux qui conduisent les impulsions motrices volontaires, du lieu de leur origine (les hémisphères) à des centres situés plus en arrière ou vers la périphérie, pour se servir de l'expression de Meynert, elle brise les faisceaux psycho-moteurs. » Les phénomènes observés seraient donc des effets de la lésion de la partie antérieure de l'expansion pédonculaire ou capsule interne.

Nothnagel a retrouvé dans ce noyau le *nodus cursorius* des anciens expérimentateurs, et qui nous paraît être dû simplement à des phénomènes d'excitation.

Noyau caudé. — Dans ces expériences il a dû renoncer aux injections qui fusaient dans les ventricules : il a essayé de détruire ce noyau par des aiguilles.

Il n'a obtenu que des phénomènes complexes et désordonnés d'une agitation très vive.

Mais rien de précis, et en général les lapins sont des animaux d'ordre trop inférieur pour qu'on puisse faire sur eux des localisations précises et surtout en appliquer les résultats à l'homme. Or Nothnagel n'a opéré que sur des lapins.

Couches optiques. — « C'est dans les couches optiques que les impressions sensitives de la périphérie se transforment en mouvements. »

Car l'animal chez qui on les détruit conserve encore des mouvements volontaires ; mais si on déplace ses membres il reste apathique et ne les remet pas en position.

Ce serait plutôt par perte du sens musculaire qu'il faudrait expliquer cette inertie de l'animal qui laisse ses membres dans la situation qu'on leur donne, parce qu'il ne les sentirait plus.

En résumé donc la méthode des injections interstitielles n'a pas donné de résultats bien sérieux entre les mains de ses partisans qui d'ailleurs l'ont eux-mêmes abandonnée.

Veyssières (1874).

Recherches expérimentales à propos de l'hémianesthésie de cause cérébrale.

Bien que cet auteur appartienne plutôt au camp des anatomo-cliniciens qu'à celui des physiologistes proprement dits, nous croyons devoir placer ici ses recherches expérimentales sur l'hémianesthésie.

Il nous montrera en effet comment la physiologie aidée et guidée par la méthode clinique peut arriver à des résul-

tats précis, et confirmer les données quelquefois encore hésitantes de l'observation clinique.

Tout d'abord il prend soin en effet de nous dire : « c'est sur les indications tracées d'avance par l'anatomie pathologique que je me suis engagé à chercher, par la voie expérimentale, la localisation cérébrale de la sensibilité. »

Autrefois les physiologistes qui avaient observé la persistance de la sensibilité malgré la destruction des lobes cérébraux, eussent protesté contre la localisation cérébrale de cette fonction.

M. Velpeau avait conclu, à la suite de M. Longet que « la protubérance annulaire est le véritable centre perceptif des impressions sensitives. »

Mais voici que la pathologie apporte un autre ordre de faits d'apparence absolument contradictoire pour la localisation de la sensibilité.

Des malades perdent la sensibilité de tout un côté du corps et présentent à l'autopsie des lésions cérébrales, assez limitées dans un territoire encéphalique dont le centre paraissait être la capsule interne ou mieux encore sa partie supérieure, le pied de la couronne de Reil.

L'auteur, sans vouloir discuter ces contradictions, a simplement « tenté d'intéresser expérimentalement la partie de l'encéphale dont la lésion avait produit l'hémianesthésie chez les malades observés. »

Dans une première série d'expériences il pratique des injections d'acide chromique, de gomme carminée et de nitrate d'argent. Mais il n'obtient que des résultats négatifs à la suite de phénomènes complexes et de délabrements plus ou moins considérables.

C'est alors qu'il fait construire un trocart spécial, contenant un ressort qui, une fois plongé dans la pulpe cérébrale, y produit une déchirure dont on peut calculer la direction et mesurer d'avance le diamètre.

« Le chien avant l'expérience, des deux côtés, ou après l'expérience, du côté qui n'est pas anesthésié, retire brusquement la patte dès qu'on la pince ou dès qu'on y appuie l'extrémité d'une canne. Quand l'hémianesthésie a été produite, suivant qu'elle est plus ou moins prononcée, cette réaction se fait plus ou moins attendre. Le chien n'est pas distrait des caresses qu'on lui fait par la pression qu'on exerce sur les extrémités du côté malade, pression qui, à un degré beaucoup plus faible, le fait brusquement réagir, quand elle a lieu de l'autre côté. »

Tel est le procédé mis en usage par Veyssières pour reconnaître la persistance ou l'abolition de la sensibilité. Mais il lui a été impossible d'étudier avec précision, le plus ou moins d'obnubilation des autres sens, goût, ouïe, odorat. La vue lui a paru toutefois se conserver intacte.

Sur neuf expériences qu'il rapporte, quatre d'entre elles ont échoué et n'ont déterminé aucun phénomène d'anesthésie. Dans ces quatre cas, l'expansion pédonculaire ou capsule interne n'avait jamais été intéressée.

Quant aux cinq autres, elles furent suivies d'un plein succès et l'hémianesthésie fut nettement produite du côté opposé à la lésion. Et dans tous ces cas, la lésion avait atteint la capsule interne tout près du pédoncule cérébral ou même sectionné le pied de la couronne rayonnante.

Mais jamais une lésion de la substance corticale, ni des

ganglions cérébraux (corps opto-striés) n'a pu produire le moindre affaiblissement de la sensibilité.

La conclusion est donc bien précise et désormais incontestable « pour provoquer chez les chiens l'hémianesthésie par lésion cérébrale, il faut que cette lésion porte sur l'expansion pédonculaire. »

Voilà comment la physiologie expérimentale devrait toujours agir, pour avoir le droit d'imposer les résultats de ses expériences et de les appliquer à l'homme.

Il ne s'agit plus là de conclure de la grenouille ou du chien à l'homme, mais d'observer chez l'homme avec attention les coïncidences de lésions et de symptômes et de recourir alors à l'expérimentation pour reproduire, s'il y a lieu, ces coïncidences, et les soumettre définitivement au principe de causalité.

La physiologie devrait tout uniquement dans ces cas servir de contre épreuve à l'examen clinique et le confirmer dans ses raisonnements et ses appréciations. Quand elle est livrée à elle-même, elle est mise le plus souvent en pièces par ses meilleurs partisans.

3. — *Méthode des extirpations limitées.*

Carville et Duret (1875).

Les méthodes nouvelles employées jusqu'ici, c'est-à-dire l'électrisation et les injections interstitielles, ne paraissent pas encore suffisamment démonstratives aux nouveaux expérimentateurs.

A l'une, ils reprochent la complexité et la variabilité des phénomènes qu'elle produit, puis les difficultés de l'indécision de ses limitations, enfin les complications de voisinage qu'elle détermine.

A l'autre ils critiquent les quelques erreurs dues à la diffusion des courants et surtout l'incertitude sinon l'inexactitude de ses interprétations.

Ainsi considérant les expériences de Ferrier, ils l'accusent d'avoir commis quelques erreurs en rapportant à l'excitation de centres spéciaux certains mouvements qui sont dus certainement à la diffusion du courant.

Par exemple, si l'on reconnaît facilement les points excitables pour les mouvements des pattes, des paupières et des muscles de la face, il n'en est plus de même pour certains mouvements des mâchoires et du cou, qui paraissent dus à la diffusion du courant par le sang qui s'écoule vers les muscles massèters et les muscles du cou.

D'ailleurs il a fallu recourir à des courants forts pour obtenir les mouvements de protraction et de rétraction de la langue ainsi que les mouvements de la queue, les courants faibles ne les produisent pas.

Toutefois il faut bien reconnaître que la méthode d'excitation électrique a donné déjà des résultats assez précis ; d'un autre côté c'est elle qui est le point de départ dans cet ordre de recherches, et tout incomplète et insuffisante qu'on puisse la juger, c'est elle néanmoins qui a conduit à la méthode de destruction partielle par les extirpations limitées.

Et cette dernière sera bientôt à son tour obligée d'avouer son insuffisance et ses incertitudes en présence des contradictions, des objections de toute sorte que soulèvent toujours

les résultats de la méthode expérimentale appliquée à la physiologie du cerveau de l'homme.

C'est alors que la méthode anatomo-clinique, la seule précise et la seule vraie quand il s'agit de l'homme, prendra définitivement sa place, et fera en quelques années, sous la direction d'un habile observateur et d'un savant clinicien, beaucoup plus que toutes les expériences réunies depuis le commencement de notre siècle.

Démonstration de l'existence de centres moteurs volontaires dans les circonvolutions par la méthode des extirpations limitées.

« Les recherches d'Hitzig et Ferrier ont mis certainement sur la voie des localisations cérébrales, mais rien ne démontre que les courants ne produisent pas les mouvements localisés par action à distance sur les centres bulbo-médullaires et que leur localisation soit en rapport avec des centres volontaires situés dans l'écorce. C'est pour enlever à leur mode expérimental son caractère trop exclusif et pour vérifier par une autre méthode leurs résultats expérimentaux, que nous avons entrepris les extirpations des centres révélés par les courants » (Carville et Duret. Sur les fonctions des hémisphères cérébraux. *Arch. de phys.*, 1875).

Le procédé est le suivant :

1° Trouver avec le courant moyen la région qui détermine des mouvements nettement limités ;

2° Enlever avec un instrument mousse ou cautériser toute la substance qui correspond à cette région.

Voici maintenant les résultats :

I. *Expér.* — *Centre des pattes.* — On détruit la substance grise qui y correspond et on observe alors les troubles suivants dans les mouvements de ces pattes.

Il s'est produit une paralysie limitée à des groupes de muscles bien déterminés : cette paralysie, intermittente dès le début et comme semblable à de l'ataxie, n'a été que passagère et a disparu au bout de quelques jours. L'auteur en conclut que « l'ablation d'un centre de l'écorce prive le mouvement partiel, de spontanéité intentionnelle. »

La cautérisation du centre au fer rouge, la section du faisceau blanc sous-jacent à ce centre, aboutissent également au même résultat.

Il faut prouver maintenant que la lésion d'un autre point de l'écorce cérébrale ne produirait pas les mêmes troubles moteurs.

Expérience. — On extirpe avec la curette la partie postérieure de l'hémisphère droit sur un chien.

L'animal a survécu cinq jours sans qu'on observe la moindre tra e de paralysie.

On en conclut donc qu'une lésion quelconque de l'écorce ne saurait produire les effets de l'extirpation du centre des pattes, c'est-à-dire, leur « paralysie motrice volontaire corticale. »

Mais M. Lépine ayant soulevé l'objection que les expérimentateurs n'enlevaient pas complètement le centre des pattes et ne produisaient ainsi que des troubles fonctionnels simplement parétiques et passagers, MM. Carville et Duret répondent immédiatement à cette objection que :

1° Il est plus difficile de produire de petites lésions bien limitées que des lésions plus étendues.

2° Il est clair que si l'on enlève le centimètre d'écorce qui correspond aux mouvements de flexion, on produit une paralysie moins complète que si l'on enlevait en plus le centimètre voisin qui correspond aux mouvements d'extension.

3° Il est certain que le traumatisme a des effets généraux qui sont toujours à peu près les mêmes ; mais il produit aussi des effets locaux qui distinguent une blessure du foie d'une blessure du cerveau, et, dans ce dernier cas, distinguent entre elles les lésions des différentes régions de l'écorce cérébrale.

4° D'ailleurs les effets du traumatisme sont toujours les mêmes pour les mêmes régions, quel qu'ait été le procédé traumatique employé, bistouri, cautère ou curette.

Enfin ces auteurs font remarquer que, plus la destruction est étendue dans la zone irritable, plus la paralysie est complète et peut même atteindre les proportions d'une véritable hémiplégie.

Il s'agit donc bien dans tous ces cas de paralysies limitées par destructions limitées de l'écorce et de paralysies d'autant plus étendues et plus complètes que ces destructions sont elles-mêmes plus étendues et plus complètes.

II. — Dans une seconde série d'expériences les auteurs ont pratiqué l'ablation simultanée des centres correspondants dans les deux hémisphères.

Expérience. — On enlève avec la curette les centres de chaque côté.

Au début, 1er jour, faiblesse générale et ataxie des

quatre pattes qui s'enchevêtrent en marchant. L'animal tombe souvent tantôt à droite, tantôt à gauche ; 2e jour, il marche un peu mieux et de lui-même, mais il tombe encore souvent d'un côté ou de l'autre ; 3e jour : mort.

« Il semble donc, disent les auteurs, que tout mouvement volontaire ne soit pas aboli, chez cet animal, malgré l'ablation des deux centres des mouvements des quatre membres. »

Voilà bien, en effet, le doute et l'incertitude qui résultent presque toujours des expérimentations de cette nature. Ils ont bien détruit les centres de mouvements et pourtant tout mouvement n'est pas aboli. Mais qui leur prouve qu'ils ont bien complètement détruit ces centres puisqu'il persiste encore quelque manifestation de leur activité fonctionnelle spéciale?

La clinique n'offre pas les inconvénients de cette hésitation, car elle procède d'autre manière. Elle s'assure d'abord sur le malade par une observation détaillée et rigoureuse que tout mouvement est bien aboli, toute manifestation motrice impossible, ou bien dans quelles limites seulement il est aboli. Le phénomène une fois décrit avec une précision et une exactitude mathématiques, toutes ses conditions d'évolution et de durée étant nettement déterminées (ce qui est souvent difficile chez l'animal), elle en cherchera bientôt la cause. A l'autopsie elle voit et décrit avec la même exactitude et la même précision, la lésion causale du phénomène ; elle peut alors relier l'un à l'autre ces deux faits d'observation anatomo-clinique, et là, il y a très peu de chances d'erreur, car la lésion n'a pas été faite plus ou moins habilement et plus ou moins

complètement par le bistouri : elle est ce qu'elle doit être et il n'y a qu'à constater les résultats du processus pathologique.

D'autres expériences, dans lesquelles on enleva avec la curette les points qui produisaient sous l'influence de l'excitation les mouvements des pattes, des deux côtés, furent suivies des mêmes résultats.

En résumé donc, les lésions doubles produisent des troubles fonctionnels doubles ; et c'est pour cela qu'on observe des oscillations perpétuelles de l'animal qui tombe tantôt à droite ou à gauche, tantôt en avant ou en arrière.

Mais ce qu'il y a de remarquable dans ces cas, c'est que, en quelques jours, ces troubles s'améliorent et peut-être disparaîtraient-ils complètement si la survie était plus longue.

Que devient alors la fameuse théorie de la *suppléance des hémisphères l'un par l'autre*, cette fameuse théorie imaginée par Brown-Séquard, Broadbent, Jackson et Ferrier pour les besoins de la cause des aphasiques qui guérissent ?

1° Dans ces cas de lésions doubles, les hémisphères ne sauraient se suppléer puisqu'ils sont également altérés.

2° D'ailleurs d'autres expériences prouvent bien que cette suppléance ne se fait pas ainsi d'un côté à l'autre.

On enlève le centre des pattes sur l'hémisphère droit : paralysie à gauche. Elle guérit au bout de six ou huit jours.

Est-elle donc suppléée par l'hémisphère gauche ? Non, car on détruit le même centre dans cet hémisphère et il ne se produit qu'une paralysie droite ; mais la paralysie gauche ne récidive pas.

Or elle aurait dû récidiver si les mouvements gauches primitivement détruits avaient été suppléés par le centre de cet hémisphère.

Admettons cependant pour un moment que cette suppléance se fasse d'un côté à l'autre, par quelles fibres pourrait-elle s'établir?

Les deux hémisphères communiquent entre eux : 1° par le corps calleux ; 2° au niveau de la protubérance et du bulbe.

1° Par le corps calleux.

Exper. — On détruit à droite le centre des pattes — la paralysie gauche consécutive guérit : la suppléance est donc faite par l'hémisphère gauche.

On détruit alors le corps calleux ; mais la paralysie ne se reproduit pas.

Ce n'est donc pas par le corps calleux que la suppléance s'est faite et s'est maintenue.

MM. Carville et Duret ajoutent à cette occasion : « il est probable que le corps calleux n'est qu'une commissure entre les centres intellectuels des deux hémisphères ; on cite quelques cas d'absence du corps calleux, sans trouble spécial. »

2° Les fibres de l'hémisphère sain viendraient-elles en descendant vers la protubérance et le bulbe et après s'être entrecroisées, déterminer l'explosion des centres bulbo-médullaires du côté malade centres qui leur sont adjacents?

Exper. — On détruit le centre des pattes à droite et on attend la guérison. La suppléance, dans l'hypothèse ci-dessus s'est donc faite par le faisceau pédonculaire gauche, qui vient exciter les noyaux bulbo-médullaires à droite. Or, on le sectionne et la paralysie gauche, d'origine corticale droite, devrait se reproduire. Elle reste guérie et l'on n'obtient que la paralysie due à la section du pédoncule gauche, c'est-à-dire la paralysie droite.

Voici d'ailleurs une série d'autres remarques qui prouvent bien que la suppléance ne se fait pas d'un côté à l'autre par ce procédé.

a. Toute section de la capsule interne d'un hémisphère produit une paralysie incurable du côté opposé ; cependant les centres bulbo-médullaires sont intacts et l'autre hémisphère qui continue de fonctionner pourrait les mettre en branle et suppléer ainsi l'hemisphère lésé. Mais non, la paralysie capsulaire demeure incurable.

b. De même les hémorrhagies si fréquentes de la capsule interne produisent des hémiplégies incurables sans aucun phénomène de suppléance par les cordons bulbo-médullaires de l'autre côté.

c. L'électrisation d'un hémisphère ne produit de mouvements que du côté opposé : elle pourrait cependant mettre en branle, par les cordons blancs, les centres bulbo-médullaires des deux côtés et produire ainsi des mouvements des quatre membres.

d. De même les lésions de l'écorce ne produisent de troubles que d'un seul côté (cet argument nous paraît avoir moins de valeur que les précédents).

e. La paralysie corticale d'un centre étant guérie, l'abla-

tion du centre correspondant de l'autre côté ne la fait pas récidiver.

f. Enfin les atrophies cérébrales produisent de l'atrophie et de la paralysie du côté opposé, sans aucun phénomène de suppléance par l'hémisphère sain.

« Donc la théorie de la suppléance d'un hémisphère par l'autre ne s'étend pas à tous les faits les mieux observés. »

Ceci est au moins incontestable pour les mouvements généraux des membres, peut-être s'établirait-elle à la longue pour certains mouvements qui auraient un centre commun pour les deux côtés dans chaque hémisphère : il y a en effet des hémiplégiques qui recouvrent les mouvements de la face, et jamais ceux des membres.

En tous cas, ce n'est pas à cette sorte de suppléance qu'il faut attribuer les guérisons si rapides de nos expériences d'ablations corticales. Car en enlevant le deuxième centre resté sain, on ne peut pas récidiver la première paralysie guérie.

Il ne faut pas oublier qu'il y a une suppléance fonctionnelle d'un point de l'écorce par l'autre sur le même hémisphère.

Nous devons la découverte de cette loi de la suppléance à deux de nos grands maîtres, Flourens et surtout M. Vulpian.

Elle serait d'ailleurs tout aussi bien applicable au centre du langage qu'aux autres centres moteurs. Et ce centre n'a pas plus besoin que les autres de la suppléance des hémisphères entre eux, bien que ce soit pour lui qu'on l'ait imaginée.

Ne se trouve-t-il pas en effet dans la zone motrice de

Ferrier (mouvements des l vres et de la langue chez le singe) et si les centres se suppléent dans cette zone par les points voisins, pourquoi le centre du langage ferait-il exception et n'aurait-il pas droit à la même suppléance?

Ce serait ici le lieu de faire intervenir la théorie d'Exner sur les centres absolus et les centres relatifs et d'exposer l'interprétation qu'on peut lui donner en faveur de la suppléance des points voisins sur le même hémisphère.

Mais nous renvoyons à plus tard l'examen de cette théorie et nous allons terminer en résumant ainsi les *lois de la suppléance*.

1° Pour les mouvements généraux des membres, il ne se fait jamais de suppléance d'un hémisphère par l'autre.

2° Les centres des mouvements volontaires corticaux se suppléent dans la zone motrice du même côté, à mesure qu'on les détruit : mais la destruction complète de la zone entraîne l'abolition complète des mouvements, sans aucun espoir de suppléance.

3° Les mouvements des lèvres, de la langue et peut-être de la face sont coordonnés pour chaque hémisphère dans les deux côtés.

MM. Carville et Duret terminent le récit de la discussion de leurs expériences par quelques faits d'*extirpation des centres de la face*. Les phénomènes sont difficiles à caractériser ; ce n'est pas de la paralysie vraie : c'est une sorte d'immobilité cataleptique qui donne à la moitié de la face un aspect de masque ou de cadavre.

S'agit-il là d'une perte du sens musculaire?

Ces mêmes auteurs ont également appliqué la méthode

des extirpations limitées à l'étude des fonctions du noyau caudé et de la couche optique.

En soumettant les corps striés à l'excitation électrique d'abord, ils obtiennent ce que M. Ferrier avait provoqué lui-même, c'est-à dire, du pleurostothonos intense de la face, du cou, des membres et du tronc, se produisant du côté opposé à l'excitation.

Quant aux extirpations partielles du noyau caudé, elles sont très difficiles à cause du voisinage de la capsule interne et du danger des hémorrhagies intra-ventriculaires.

a. — Dans un cas d'ablation complète ils purent observer les phénomènes suivants :

1° Mouvement de manège, l'animal décrivant un cercle, toujours le même, avec ses deux pattes saines tournant autour des deux pattes paralysées comme autour d'un pivot.

2° Grande faiblesse du côté opposé à la lésion et chute fréquentes sur ce côté.

3° Impossibilité absolue des mouvements de progression.

b. — Dans un cas de lésion légère (simple raclage de la surface ventriculaire, ils constatèrent une certaine raideur dans les membres opposés surtout pour les mouvements de progression.

c. — Ils combinèrent alors l'ablation du centre cortical des pattes et du noyau caudé correspondant ; il s'ensuivit une hémiplégie complète du côté opposé.

Ces résultats pourraient faire croire que le noyau caudé préside surtout aux mouvements de progression ; mais cela est peu probable, attendu que ces mouvements sont croisés d'avant en arrière (la patte antérieure d'un côté avançant avec la patte postérieure de l'autre).

Il paraît plus admissible qu'ils servent à la direction, à l'adaptation au but des mouvements généraux des membres.

Sans doute pour M. Vulpian « le cerveau, ni les corps striés n'ont à remplir un rôle indispensable dans les mouvements de locomotion ; ceux ci persistent chez l'oiseau et le lapin, alors que ceux-là ont été détruits ; la protubérance serait au contraire le véritable foyer de cette fonction qui disparaît sitôt que la protubérance est détruite.

Pour M. Vulpian en effet « la volonté n'a qu'une action indirecte sur la locomotion ; elle donne une sorte d'impulsion et la locomotion, une fois commencée, est comme soutenue et dirigée par la notion plus ou moins distincte du but à atteindre. »

Mais ces remarques ne sont guère applicables aux animaux supérieurs, chez lesquels une simple section des pédoncules au-dessus de la protubérance, détermine une hémiplégie complète.

Ici on peut considérer trois phases au mouvement ; l'impulsion volontaire viendrait du centre cortical ; aux corps striés commence l'automatisme qui dirige et adapte inconsciemment au but le mouvement voulu ; la protubérance fera la coordination des différentes contractions musculaires que la moelle et le nerf sont chargés de provoquer en dernier ressort.

Quant aux fonctions de la couche optique les résultats de l'expérimentation sont encore absolument négatifs.

L'électrisation ne produit rien, et leur irritation ne s'accompagne d'aucun phénomène douloureux.

On se contente de soutenir l'une ou l'autre des deux hypothèses suivantes :

1° Les couches optiques seraient le siége de la perception brute des sensations dont l'élaboration détaillée et l'analyse consciente se ferait dans les lobes occipitaux.

2° Elles seraient le siège de la transformation de ces mêmes sensations.

Enfin, MM. Carville et Duret ont appliqué à l'étude des fonctions de l'expansion pédonculaire le procédé expérimental employé par M. Veyssières pour ses recherches sur l'hémianesthésie.

a. — Toute section de l'expansion pédonculaire en avant entre le noyau caudé et le noyau lenticulaire, détermine constamment une hémiplégie complète du côté opposé.

Mais il faut que cette section comprenne les deux tiers antérieurs de la capsule interne et siège au-dessous de la surface ventriculaire du noyau caudé, si elle était faite plus haut, il resterait encore assez de fibres strio-motrices pour donner lieu à des mouvements généraux des membres, et l'on ne produirait qu'une paralysie plus ou moins limitée par simple section d'un plus ou moins grand nombre de fibres cortico-motrices.

Ces expériences ne font d'ailleurs que confirmer les remarquables observations de M. Charcot sur l'hémiplégie par hémorrhagie fréquente de la capsule interne.

b. — Toute section de la partie postérieure de l'expansion pédonculaire entre la couche optique et le noyau lenticulaire détermine constamment l'hémianesthésie du côté opposé.

Ce n'est ici que la répétition des expériences de M. Veyssières que nous avons relatées plus haut, et dans les deux cas, ce n'est qu'une confirmation des observations cliniques

de MM. Turck et Charcot qui ont signalé les premiers l'hémianesthésie cérébrale par lésion du carrefour sensitif.

Ferrier (1878).

Les recherches de MM. Carville et Duret paraissaient devoir être définitives et avoir épuisé toutes les ressources de l'expérimentation en physiologie cérébrale.

Toutefois de nouvelles expériences plus nombreuses et plus détaillées devaient être faites sur le singe ; de nouvelles interprétations devaient être données pour des phénomènes laissés jusqu'ici pour inexplicables et inconstants. Et les résultats de ces nouvelles investigations devaient être publiés sous forme classique par leur auteur dans un traité complet sur « les fonctions du cerveau. » Nous nous réservons d'analyser et de résumer cette dernière œuvre de l'expérimentation moderne sur le cerveau, due à M. Ferrier, en faisant une sorte de synthèse de toutes les découvertes modernes sur ce sujet, car cet ouvrage expose en quelque sorte d'une manière générale l'état actuel des connaissances acquises sur la physiologie du cerveau par la méthode expérimentale.

Mais nous allons, avant d'entreprendre cette revue synthétique, faire connaître la dernière œuvre expérimentale française tentée sur le cerveau et plutôt sur sa pathologie que sur sa physiologie. Toutefois, comme il en ressort des conséquences ou plutôt des confirmations importantes pour l'étude physiologique moderne de cet organe, nous croyons

devoir indiquer ici les principaux résultats de ces recherches.

Franck et Pitres, 1883

Recherches expérimentales et critiques sur les convulsions épileptiformes d'origine corticale, par MM. Franck et Pitres (*Archives de physiologie*, 1883).

Ces convulsions furent méconnues jusqu'en 1870 et décrites pour la première fois par Hughlings-Jackson, qui les signala et les observa au point de vue clinique.

Au point de vue expérimental certaines conditions sont nécessaires à la provocation de l'épilepsie corticale.

Chez les espèces animales inférieures, elle est difficile et quelquefois impossible à obtenir : on la provoque d'autant plus facilement que l'on a affaire à des êtres dont les centres corticaux moteurs sont de plus en plus développés, par exemple chez les mammifères et plus spécialement les chats, les chiens et les singes.

Quant à la nature des explorations capables de provoquer l'épilepsie corticale, il faut surtout recourir à l'électrisation.

Cependant les traumatismes peuvent quelquefois produire des accès, sinon immédiatement du moins consécutivement.

Certaines régions sont seules capables de donner par leur excitation les phénomènes de l'épilepsie expérimentale. « Personne ne pense plus aujourd'hui que le cerveau soit un organe fonctionnellement homogène. Tout le monde

reconnaît qu'il est formé par un assemblage très complexe des parties diverses plus ou moins solidaires les unes des autres mais jouissant de fonctions distinctes. »

C'est surtout dans l'écorce des hémisphères cérébraux qu'on trouve ces régions. Il y existe en effet une zone épileptogène limitée comme il y existe une zone motrice.

« Chez le chien l'excitation d'un point quelconque de la zone motrice peut produire l'attaque épileptoïde, l'attaque peut même résulter d'une excitation portée sur les points voisins des limites extrêmes de la zone motrice, mais il faut employer alors des courants plus forts et plus prolongés.

Toutefois, il n'y a que la zone motrice capable de produire directement ces convulsions : l'excitation des autres zones agit par diffusion.

D'ailleurs une expérience prouve que si l'on enlève la zone motrice, l'excitation des autres zones ne produit plus rien.

Ces recherches sont donc bien en rapport avec la doctrine moderne de l'existence limitée d'une région corticale du cerveau affectée spécialement aux phénomènes de la motilité.

La substance blanche sous-corticale que nous savons capable de reproduire les mêmes mouvements que les centres sus-jacents devient ici incapable de provoquer des accès convulsifs.

« Les excitations même très énergiques du centre ovale des hémisphères cérébraux ne donnent pas lieu à des phénomènes convulsifs semblables à ceux que provoque l'excitation de la zone motrice corticale.

De même le corps strié, la couche optique et la capsule interne ne réagissent pas aux excitations directes bien circonscrites. « Il n'y a ni mouvements simples, ni mouvements convulsifs. »

La capsule interne est très excitable : des courants même légers appliqués sur ses sections horizontales provoquent un état tétanique général prédominant dans le côté opposé du corps, mais il ne se produit pas de convulsions consécutives.

Ces phénomènes épileptiformes sont d'autant plus faciles à produire que les centres nerveux, qui en sont le siège, sont eux-mêmes plus excitables.

Certaines conditions diminuent ou abolissent cette excitabilité, ainsi les anesthésiques, les traumatismes, l'asphyxie, le froid, etc.

D'autres au contraire l'exagèrent : ainsi, la strychnine, l'absinthe, les inflammations des méninges et de l'écorce du cerveau.

Tous les faits expérimentaux viennent à l'appui de la nouvelle doctrine physiologique des localisations cérébrales et doivent servir un jour à l'interprétation quelquefois difficile et souvent discutée de certains phénomènes pathologiques du même organe.

Nous voulons ici faire spécialement allusion aux protestations anti-localisatrices de M. Brown-Séquard et de son école, dont nous étudierons bientôt les dernières recherches.

ÉTUDE SYNTHÉTIQUE

DES DÉCOUVERTES DUES A L'EXPÉRIMENTATION EN PHYSIOLOGIE CÉRÉBRALE

Action générale des hémisphères. — *a.* Les premiers expérimentateurs ont d'abord étudié l'action du cerveau, c'est-à-dire des hémisphères cérébraux en général. Les recherches modernes n'ont fait que vérifier les résultats acquis et aujourd'hui tout le monde semble admettre les conclusions suivantes.

En l'absence des hémisphères cérébraux les autres centres nerveux sont par eux-mêmes incapables de donner naissance à des manifestations actives de quelque nature que ce soit.

Un animal à cerveau intact déploie une spontanéité variée d'actions, qui peuvent ne pas dépendre, du moins immédiatement, des sensations présentes.

« Après l'ablation des hémisphères, les animaux peuvent encore, il est vrai, proportionnellement à leur position inférieure dans l'échelle animale, accomplir une grande variété de formes d'activité des plus complexes et peu différentes apparemment de celles qu'excite l'intelligence.

Toutefois une étude plus détaillée de ces formes d'activité, prouve qu'elles ne sont rien de plus que des actions responsives appelées en jeu au moyen de l'organisation primitive ou acquise des centres nerveux, par certaines formes de stimulation endo ou épipériphérique, indépendamment

de toute adaptation intelligente des moyens au but, de la part de l'animal » (Dav. Ferrier, 1878).

Enfin, des faits de physiologie et pathologie humaines, on conclut que la conscience est inséparable de l'activité des hémisphères cérébraux et que la destruction de ces deux hémisphères, en anéantissant la sensation, l'idéation, la volonté et l'intelligence en général, réduit l'animal à l'état de machine complexe dont l'activité est le résultat immédiat ou direct de certaines formes de stimulation d'origine interne ou viscérale et externe ou périphérique.

Voici les résultats de l'expérimentation pour le cerveau en général.

b. Il s'agit maintenant de savoir si, par les recherches physiologiques, on peut jeter une lumière quelconque sur les manifestations psychologiques et si, le cerveau, dans son tout et dans chacune de ses parties, contient d'une manière mystérieuse les possibilités de toute variété et activité mentale, (Flourens et l'ancienne école) ou, si, certaines parties du cerveau ont des fonctions déterminées (école moderne des localisateurs).

Or, nous avons vu, comment à l'aide d'excitations électriques, galvaniques d'abord, Fritsch et Hitzig, expérimentant sur des chiens, déterminèrent des mouvements des membres, par l'application directe du courant à la surface des hémisphères, dans certaines régions ; ils établirent en outre ce fait plus important, que des contractions musculaires définies étaient associées à l'irritation de certaines zones circonscrites.

Ils localisèrent ainsi, dès le début de ces recherches, les centres de mouvement des adducteurs, fléchisseurs et ex-

tenseurs des membres opposés, et d'autres centres ayant des rapports avec certains mouvements de la face, de la tête et du cou.

Ces premières découvertes ont été maintenues par les autres expérimentateurs, qui, à part certaines différences de détail, sans importance au point de vue de la doctrine, n'ont fait que les préciser davantage et les étendre.

Le procédé d'excitation électrique fut modifié par Ferrier, qui vit certains avantages à remplacer la galvanisation par la faradisation.

Toutefois la méthode électrique souleva des protestations nombreuses et fut l'objet d'une critique approfondie, dont nous avons vu qu'il ne fallait plus tenir compte aujourd'hui.

La diffusion des courants, la conduction aux ganglions *opto-striés* n'empêcha aucunement de conclure à la découverte de centres corticaux moteurs, par les procédés d'électrisation.

Et particulièrement contre l'objection de la conduction aux ganglions opto-striés nous citons la remarque si judicieuse de M. Dav. Ferrier « prétendre que les centres corticaux ne sont pas directement moteurs et que les mouvements dépendant en réalité du corps strié, n'est pas plus raisonnable que de prétendre que le corps strié lui-même n'a pas de fonction motrice parce qu'on peut provoquer les mêmes mouvements par l'irritation directe des pédoncules cérébraux ou des colonnes motrices de la moelle.

De telles conclusions n'indiquent qu'une grave erreur de conception de la constitution et de l'évolution des centres nerveux »

Donc il existe dans l'écorce des hémisphères des centres spéciaux nettement déterminés, dont l'excitation met en jeu des séries de mouvements spéciaux et toujours les mêmes pour le même centre.

L'électrisation des hémisphères a donc trouvé des centres de mouvements : Voyons maintenant quels sont ces centres et la place qu'elle leur a assignée.

Nous nous en rapporterons pour cela aux dernières descriptions de M. Ferrier faites à la suite de nombreuses explorations sur le cerveau des singes, des chiens, des chacals etc.

Rappelons en passant que MM. Carville et Duret ont introduit dans l'expérimentation le procédé des extirpations limitées, qui a permis de vérifier et confirmer les résultats de la méthode électrique.

Ces extirpations limitées aux centres déterminés par l'électrisation aboutissent toujours à la perte des mouvements limités correspondant à ces centres.

Phénomènes produits par l'excitation électrique des hémisphères cérébraux sur le cerveau des singes et dans les régions homologues du cerveau des chiens, des chacals et des chats.

Nous allons d'abord exposer les faits bruts mettant d'un côté la région excitée, de l'autre les résultats constatés, nous en donnerons après l'interprétation physiologique la plus vraisemblable.

1. Lobule postéro-pariétal.	1. Le membre postérieur opposé s'avance comme pour marcher.
2. Partie supérieure de la circonvolution pariétale ascendante et parties voisines de la frontale ascendante.	2. Mouvements complexes de la cuisse, de la jambe et du pied.
3. Près de la portion frontale ascendante de ce centre.	3. Mouvements de la queue associés aux précédents.
4. En arrière et au-dessous, sur les bords des circonvolutions ascendantes.	4. Retraction avec adduction du bras opposé.
5. Pied de la frontale supérieure sur la frontale ascendante.	5. Extension en avant du bras et de la main opposés. Mouvements combinés (préhension) du poignet et des doigts.
6. Circonvolution frontale ascendante à la courbe.	6. Supination et flexion de l'avant-bras.
7. Id. mais au-dessous.	7. Rétraction et élévation de l'angle opposé de la bouche.
8. Id. plus au-dessous encore.	8. Élévation de l'aile du nez et de la lèvre supérieure.
9. Au bas de la circonvolution frontale ascendante, au pied de la troisième frontale.	9. La bouche s'ouvre et mouvements d'extension et de rétraction de la langue.
10. Au bas de la circonvolution pariétale ascendante.	10. Rétraction de l'angle opposé de la bouche.
11. Moitiés postérieures des circonvolutions frontales supérieure et moyenne.	11. Les yeux sont grand ouverts, les pupilles dilatées, tête et yeux tournés du côté opposé.
12. Pli courbe.	12. Les yeux se dirigent du côté opposé et se dévient en haut ou en bas.
13. Circonvolution temporo-sphénoïdale supérieure.	13. L'oreille opposée se dresse, la tête et les yeux se tournent à l'opposé.
14. Face inféro-interne du lobe temporo-sphénoïdal.	14. Torsion de la lèvre et de la narine du même côté.

L'excitation des autres parties ne produit pas de phénomènes constants : toutefois il faut encore signaler en bas de la circonvolution temporo-sphénoïdale moyenne, des mouvements particuliers de la langue, des mâchoires et des

bajoues, mouvements comparables à ceux que provoque l'action d'un corps sapide sur la langue.

Quant aux régions antéro-frontales, aux lobes occipitaux, à l'insula de Reil, au corps calleux et au gyrus fornicatus, on n'obtient jamais que des résultats négatifs.

L'irritation du *corps strié* provoque une contraction musculaire générale du côté opposé du corps : mais il n'est pas possible d'y produire de mouvements individuels et différenciés.

L'excitation des couches optiques ne détermine en général aucune manifestation extérieure.

Tels sont les résultats bruts fournis par la méthode électrique : ils sont constants, nettement déterminés, mais ne comporteraient guère en eux-mêmes d'interprétation physiologique suffisamment précise s'ils n'étaient appuyés et confirmés par la méthode des destructions partielles, car le simple fait d'un mouvement, suivant l'excitation d'un espace donné ne signifie pas nécessairement une région motrice.

Les mouvements peuvent résulter de quelque modification consciente qui ne saurait être exprimée en termes physiologiques, ou bien ils peuvent être réflexes, ou bien véritablement moteurs, c'est-à-dire causés par l'excitation d'une région qui est en relations directes avec les parties motrices du pédoncule cérébral.

Or, nous allons voir comment, à l'aide des deux méthodes combinées, l'expérimentation est arrivée à interpréter la signification de ces mouvements, et comment elle a été amenée à considérer dans l'écorce cérébrale deux sortes de centres bien distincts, des centres sensitifs et des centres moteurs volontaires.

CENTRES SENSITIFS

1. *Pli courbe. — Centre des sensations visuelles.*

L'excitation de ce centre produit des mouvements des yeux et des mouvements de la tête en sens opposé.

Ces phénomènes semblent être des mouvements réflexes consécutifs à l'excitation d'une sensation visuelle subjective.

Cette interprétation paraît d'ailleurs confirmée : En effet la destruction partielle de ce centre d'un côté provoque la cécité dans l'œil opposé. La perte de la vision est complète mais non permanente, si l'autre centre demeure intact (la compensation se produit assez rapidement) (1).

Mais il n'en résulte aucun phénomène de paralysie motrice.

Par conséquent les mouvements consécutifs à l'excitation doivent être considérés comme de simples indications réflexes d'excitation sensitive.

Les anciens physiologistes, et Flourens en particulier, avaient bien découvert que l'ablation d'un hémisphère cé-

1. Nous ferons observer que la destruction du pli courbe ne provoque pas l'hémiopie ou la cécité partielle des deux yeux, mais la cécité complète de l'œil opposé seulement. Ce fait est en rapport avec le schéma ingénieux proposé par M. Charcot pour l'interprétation de plusieurs faits d'observation clinique. On comprend alors comment les lésions du chiasma provoquent l'hémiopie, tandis que les lésions du centre visuel produisent la cécité unilatérale complète, dans l'œil opposé.

rébral supprimait la vision dans l'œil du côté opposé, mais aucun n'avait attribué ce fait à la lésion d'une région particulière.

Voici donc apparemment, un centre, une région limitée de l'écorce du cerveau, destinée à la perception consciente des sensations visuelles.

2. *Circonvolution temporo-sphénoïdale supérieure. — Centre des sensations auditives*

Sous l'influence de l'excitation électrique l'oreille du côté opposé s'abaisse ou se dresse soudain, les yeux et la tête se dirigent du côté opposé : ces phénomènes ressemblent au tressaillement brusque et à l'air détonnement ou de surprise qui se manifestent quand un bruit considérable est produit dans l'oreille opposée à l'hémisphère excité, et on pourrait en conclure qu'ils sont la manifestation extérieure réflexe de la production d'une sensation auditive subjective.

D'ailleurs la destruction circonscrite de cette région fait que l'animal ne répond plus aux excitations auditives qui excitent ordinairement chez d'autres une vive attention et une réaction sensible.

Ces deux ordres d'expériences peuvent donc équivaloir à la démonstration positive de la localisation du centre auditif, dans cette région.

3. *Région de l'hippocampe. — Centre de la sensation tactile.*

Pendant l'excitation, « l'animal manifeste des signes

d'inquiétude et de malaise, tournant sa tête en arrière et du côté opposé, comme s'il avait conscience de quelque sensation tactile désagréable, surtout dans les membres du côté opposé. »

Ces phénomènes résulteraient-ils en effet de l'irritation du centre de la sensation tactile ? Le fait qu'ils se reproduisent presque identiques chez tous les animaux à la suite de l'irritation des régions anatomiquement homologues, ce fait suffirait presque à confirmer cette supposition.

Mais d'autre part les lésions destructives de cette région, abolissent la sensation tactile du côté opposé du corps.

D'ailleurs, ajoute Ferrier qui a fait le premier ces expériences, « les recherches cliniques et pathologiques faites sur l'homme confirment d'un manière remarquable la localisation du véritable centre de sensation tactile dans l'écorce du cerveau. »

4. *Subiculum cornu Ammonis. — Centres de l'odorat et du goût.*

« L'irritation du subiculum chez le singe, le chat, le chien et le lapin est suivie de phénomènes identiques chez tous ces animaux savoir : une torsion particulière de la narine, et l'occlusion partielle de la narine du même côté. C'est évidemment ici l'expression extérieure de l'excitation d'une sensation olfactive subjective. Une réaction analogue est produite par l'application directe à la narine d'une odeur forte ou désagréable » (Dav. Ferrier).

D'autre part, les expériences de désorganisation de la

partie inférieure du lobe temporo-sphénoïdal abolissent le goût et l'odorat du même côté.

Aucune de ces expériences ne sert à marquer les limites exactes de la région du goût et de celle de l'odorat.

Toutefois l'irritation électrique du subiculum provoquant des phénomènes clairement associés à l'excitation de la sensation olfactive, cette région doit, par conséquent, être considérée comme particulièrement en rapport avec l'odorat.

Enfin, la localisation des centres du goût et de l'odorat dans la partie inférieure du lobe temporo-sphénoïdal est confirmée par certains cas cliniques curieux qui s'offrent parfois au médecin et cette localisation jette sur eux une vive lumière.

5. *Lobes occipitaux. — Centres des sensations viscérales.*

A l'électrisation, résultats absolument négatifs : aucune réaction ne se produit.

Leur ablation est sans effet sur les facultés des sens spéciaux et sur les facultés de mouvement volontaire. Mais elle n'est pas sans retentir un peu sur l'état mental et physique de l'animal. Après cette opération, beaucoup moins grave que les autres, l'appétit disparaît et les animaux refusent les aliments pour lesquels ils avaient beaucoup de goût autrefois. Et ceci ne s'observe pas à la suite d'autres destructions plus graves de l'écorce. On observe également un certan degré d'apathie et d'indifférence générale chez des singes auparavant très vifs et très intelligents.

Or, voici comment M. Ferrier interprète ces phénomènes

pour faire des lobes occipitaux le siège de certaines sensations viscérales.

« La cause immédiate de la faim consiste en un état local de l'estomac ; dans ce cas, la sensation appartient véritablement aux sensations organiques. Les sensations organiques ou viscérales constituent un groupe distinct des sensations tactiles ou cutanées. » Et comme les lobes occipitaux, par leur voisinage anatomique, peuvent être considérés comme un prolongement de l'hippocampus minor ; ce dernier étant en relations avec la sensibilité tactile, dont la sensibilité viscérale est comme la sœur, l'hypothèse relative aux fonctions des lobes occipitaux, est à la fois appuyée par ces raisons anatomiques et physiologiques.

Toutefois, M. Ferrier est loin de lui accorder la même valeur qu'aux autres localisations sensitives.

Passons maintenant à l'étude des centres moteurs.

CENTRES MOTEURS VOLONTAIRES

L'irritation électrique du cerveau, portée sur certains points définis de circonvolutions qui, en général, avoisinent la scissure de Rolando, donne naissance à certains mouvements définis et constants des mains, des pieds, des bras, des jambes, des muscles de la face, de la langue, de la bouche, etc.

Ces mouvements sont produits séparément par l'électrisation locale de points spéciaux, appelés, à cause de cela, centres de ces mouvements. Nous ne voulons maintenant

que signaler leur existence et leur siège nettement limité, sans essayer encore leur interprétation physiologique.

Ces centres séparés sont au nombre de cinq, présidant chacun aux mouvements d'une région déterminée du corps : quelques-uns d'entre eux peuvent même être subdivisés pour des groupes de mouvements spéciaux et même pour des mouvements de muscles isolés.

1. Le centre, dont l'excitation produit constamment des mouvements combinés ou séparés dans le membre antérieur opposé, occupe la partie supérieure de la circonvolution frontale ascendante et le pied ou extrémité postérieure de la première frontale.

On peut subdiviser ce centre en plusieurs points dont l'excitation spéciale provoque des mouvements variés et déterminés pour chacun de ces points.

Tout en haut, c'est-à-dire à la courbe de la circonvolution frontale ascendante, on obtient des mouvements de supination et de flexion de l'avant-bras.

Au niveau du pied de la frontale supérieure sur la frontale ascendante, on obtient des mouvements d'extension du bras en avant et des mouvements combinés (préhension) ou partiels du poignet, de la main et des doigts.

En arrière et un peu au-dessous, au point de contact des deux circonvolutions ascendantes, on obtient des mouvements de rétraction avec adduction du bras opposé.

Nous verrons plus loin que des lésions destructives peuvent isoler distinctement le centre du biceps exclusivement.

C'est en produisant ces mouvements variés, que Ferrier dissociait si habilement sur le singe, que ce physiologiste

étonna et convainquit le collège de Londres. « Et le singe exécutait tous les mouvements au gré de l'expérimentateur, le courant électrique suppléait à la volonté de l'animal. »

2. — Le centre dont l'excitation produit constamment des mouvements dans le membre postérieur opposé occupe la partie supérieure de la circonvolution pariétale ascendante et le lobule du pli pariétal.

L'électrisation de ce dernier point fait avancer le membre postérieur, comme pour les mouvements de la marche.

On peut également dissocier les mouvements des différents segments du membre postérieur ; mais on obtient le plus souvent des mouvements combinés de la cuisse, de la jambe et du pied.

C'est au bas de ce centre qu'on obtient quelquefois, mais non constamment, des mouvements de la queue associés aux précédents,

3. — Sur la partie postérieure de la première circonvolution frontale, existe un centre qui préside aux mouvements de la tête et du cou.

4. — Le centre des mouvements des muscles de la face et des paupières occupe la partie postérieure de la deuxième circonvolution frontale.

5. — Au bas de la circonvolution frontale ascendante, et, par conséquent au pied de la troisième frontale, dans la région homologue du centre de Broca chez l'homme, existe un centre des mouvements de la bouche et de la langue chez les animaux. La bouche s'ouvre, sous l'influence de son excitation, et la langue exécute des mouvements d'extension et de rétraction.

Deux autres centres produisent encore des mouvements

des yeux et des oreilles : mais nous les avons déjà signalés parmi les centres sensitifs, ayant eu lieu d'interpréter ces mouvements dans le sens d'actions responsives à des excitations sensorielles.

Voici donc, dans une partie limitée du cerveau, une série de petits territoires presque contigus les uns aux autres et dont l'excitation séparée provoque des mouvements ayant toutes les apparences de mouvements volontaires, dans les différentes régions du corps qui en sont habituellement le siège. Mais il s'agit maintenant de déterminer expérimentalement, s'il y a moyen, la signification physiologique de ces régions. Le simple fait de l'excitation de mouvements ne prouve pas, ainsi qu'on l'a vu, que les régions excitées aient une signification motrice ; car nous avons vu que l'excitation de centres sensitifs peut provoquer des mouvements réflexes ou associés.

Or ces nouveaux centres que nous venons de décrire, sont-ils directement moteurs ? « Le caractère intentionnel défini, que la plupart présentent, l'analogie qu'ils offrent avec les activités volontaires ordinaires, indiquent plutôt qu'ils résultent de l'excitation artificielle de l'activité fonctionnelle de centres immédiatement engagés dans la réalisation de mouvements volontaires, excitation véritablement motrice. » Mais le procédé des extirpations limitées de ces centres va nous en fournir la meilleure preuve.

La paralysie des mouvements volontaires correspondant à chacun d'eux suit immédiatement leur destruction et autorise ainsi l'interprétation directement motrice de leur électrisation.

La paralysie est limitée aux mouvements qui résultent

de l'irritation électrique des centres spécifiés ; elle est complète et ne s'accompagne d'aucun trouble de sensation.

Elle est probablement définitive chez le singe comme chez l'homme, où nous verrons que les paralysies corticales sont le plus souvent permanentes. Toutefois, elle est passagère chez les animaux inférieurs au point de soulever le grand problème de la suppléance et de mettre en doute, pour eux, la signification vraiment motrice de ces centres.

Nous n'allons pas revenir ici sur la question de la suppléance ; nous dirons seulement que pour bien comprendre la différence de degré de paralysie chez les divers animaux, il faut se rappeler que l'ablation entière des hémisphères agit différemment dans les différents genres et ordres d'animaux.

Chez le poisson, la grenouille, le pigeon, cette ablation agit peu ou point sur les facultés motrices.

Chez le lapin, elle affecte déjà d'une manière notable la motilité, sans toutefois détruire entièrement la faculté de station et de locomotion.

Chez le chien, l'ablation des hémisphères exerce une influence beaucoup plus marquée sur ces facultés, qu'elle rend impossibles au moins pendant quelque temps.

Chez tous ces animaux les centres moteurs volontaires de l'écorce sont donc plus ou moins développés et le plus souvent remplacés ou suppléés par les ganglions inférieurs.

L'organisation indépendante ou automatique de ces centres inférieurs se montre ainsi variable, selon que nous remontons ou descendons l'échelle animale.

De même, varie dans une proportion inverse et réciproque l'organisation libre et volontaire des centres corticaux.

Ces deux lois expliquent au mieux les différences d'action des centres volontaires chez les différentes espèces, et la possibilité de plus en plus grande de leur suppléance par les centres automatiques au fur et à mesure qu'on descend la série.

Ces deux lois rendent donc compte du caractère passager et souvent bénin des paralysies corticales chez les animaux inférieurs à l'homme. Et ces apparentes contradictions ne font ainsi que confirmer la règle et préciser la véritable nature motrice des phénomènes dus tant à l'excitation qu'à la destruction des centres corticaux que nous venons de décrire.

Toutefois la fonction directement motrice de ces régions corticales a encore soulevé de nombreuses objections et donné lieu à diverses interprétations.

Ainsi Nothnagel pensa que l'affecttion de la motilité par la destruction de ces centres était due à la paralysie du sens musculaire.

Hitzig attribua l'affection de la motilité à une conscience incomplète de l'état des membres, et en fit une sorte d'état analogue à l'ataxie du tabes dorsalis.

Schiff considérait enfin que les mouvements des membres résultant de l'excitation des centres corticaux sont de nature réflexe et que l'affection de la motilité par la destruction de ces centres, est essentiellement une ataxie dépendant de la perte de la sensibilité tactile.

Couty et les antilocalisateurs en général admettent l'origine simplement réflexe de tous ces phénomènes et les assimilent aux phénomènes réactionnels dus à la mise en jeu de sensations endo ou épipériphériques.

Nous ne pouvons nous arrêter à la discussion de toutes ces interprétations théoriques. Nous renvoyons pour cela au dernier ouvrage de M. Ferrier sur les fonctions du cerveau p. 547-570.

Mais bien que nous admettions volontiers les conclusions de cet auteur au moins pour les centres moteurs, bien que nous croyions à la localisation précise et exacte ainsi qu'à la nature réellement motrice des centres qu'il a décrits, cette multiplicité et cette complexité d'interprétations physiologiques, nous prouvent malheureusement trop l'insuffisance de la méthode expérimentale, même la plus rigoureuse et la mieux conduite.

Les résultats qu'elle fournit peuvent être souvent en effet considérés comme douteux et les protestations qu'ils ont soulevées, même au sein de ses partisans, diminuent encore leur autorité et leur valeur.

D'ailleurs ils ne seront jamais applicables à l'étude du cerveau de l'homme que par analogie et déduction, mais ils n'apporteront jamais la certitude que nous allons désormais demander à la méthode anatomo-clinique.

Mais nous devons intercaler entre les études physiologiques et les études anatomo-cliniques l'exposé d'une nouvelle doctrine qu'on pourrait appeler antilocalisatrice et qui conteste tous les faits acquis depuis ces quinze dernières années par les deux méthodes, dans l'étude des fonctions cérébrales.

LES ANTILOCALISATEURS

Nous venons de voir comment les recherches expérimentales de la nouvelle École physiologique ont essayé d'établir sur de nombreux faits et par différents procédés, la doctrine des localisations fonctionnelles sensitives et motrices dans l'écorce du cerveau.

Nous n'avons pas cru devoir interrompre l'exposé de ces recherches visant toutes au même but, pour discuter les opinions contradictoires émises depuis quelque temps déjà, par certains physiologistes contre la nouvelle doctrine.

Depuis longtemps déjà en effet, M. Brown-Séquard soutenait une théorie spéciale sur les symptômes des affections organiques du cerveau : et cette théorie qu'il appuyait tant sur l'expérimentation que sur l'observation clinique devait servir un jour à combattre les nouvelles découvertes sur la localisation des fonctions cérébrales.

Nous allons exposer maintenant ces opinions antilocalisatrices et les faits sur lesquels elles reposent.

Cette étude n'en fera que mieux ressortir les contradictions et les indécisions de l'école physiologique, et, par suite, la précision et l'autorité des conclusions de l'autre méthode, dite anatomo-clinique.

Brown-Séquard (1875-77-79).

Les antilocalisateurs constituent en quelque sorte une

école à part, qui peut revendiquer pour maître un illustre physiologiste, M. Brown-Séquard.

C'est lui qui, le premier en 1875, protesta devant la Société de biologie contre les localisations : « Je ne saurais accepter la théorie des localisations telle qu'elle est émise actuellement... » « Je ne crois pas aux actions directes ; au contraire, je pense que les phénomènes observés dans les diverses maladies de l'encéphale sont des phénomènes d'irritation, des actions d'arrêt exercées sur des régions éloignées par les régions voisines du foyer d'irritation. » C'est en effet, au nom de la fameuse théorie de l'inhibition et de la dynamogénie, que M. Brown-Séquard s'élève contre les tendances localisatrices.

Cette théorie prétend expliquer tous les phénomènes de pathologie nerveuse par des actions réflexes, ou mieux, à distance.

Aucun trouble n'est l'expression directe, le résultat immédiat de la lésion concomitante : c'est l'expression indirecte d'une action à distance provoquée par cette lésion dans un organe voisin, ou un point voisin du même organe.

Et cette action est toujours soit une action dynamogénique (δυναμις force γενομαι engendrer), c'est-à-dire un phénomène d'excitation, ou bien une action inhibitoire (inhibère, arrêter), c'est-à-dire un phénomène d'arrêt, mais toujours à distance.

Ainsi, paralysies de toutes sortes, ne sont jamais des effets immédiats de la lésion qui paraissait jusque-là les caractériser : ce sont des phénomènes d'inhibition engendrés à distance par n'importe quelle lésion, de n'importe quel coin de la substance cérébrale. De même les convulsions,

contractures, hypéresthésies et hypérexcitabilités de toutes sortes, ne sont jamais le fait direct de l'excitation d'un point déterminé et constant pour chacune de ces manifestations ; ce sont des phénomènes dynamogéniques produits à distance par une lésion toujours variable pouvant siéger dans les points les plus divers du cerveau.

Par exemple, un centre soi-disant moteur est détruit, il s'ensuit une paralysie motrice déterminée : il ne faudrait pas en conclure qu'elle soit due à la destruction de ce prétendu centre moteur ; c'est au contraire, que la destruction, la lésion de ce point de l'écorce cérébrale a retenti par connexions et entremêlements de fibres sur un autre point doué de propriétés inhibitoires, qui paralysent alors directement le mouvement.

Et cette action inhibitoire à distance dure aussi longtemps et aussi longtemps la même, que dure la lésion qui l'a mise en jeu.

On le voit, dès le début, c'est un système purement théorique et nullement démontré, qui tend à remplacer des phénomènes apparemment simples et constants par d'autres phénomènes très complexes et variables à l'infini, et qui, somme toute, loin d'apporter de la clarté et de la précision dans une étude déjà si difficile, ne fait qu'obscurcir et embrouiller l'explication des faits les mieux acquis.

M. Brown-Séquard a surtout exposé et résumé ses théories dans une série de mémoires commencée en 1877 dans les *Archives de Physiologie* (p. 409 et 464).

« La science est encombrée d'opinions erronées qui n'auraient jamais vu le jour, et n'auraient jamais été

admises comme des vérités, si leurs auteurs et le public avaient tenu compte des différences qui existent entre les effets d'une perte directe de fonction et ceux d'une irritation produisant secondairement la perte d'une fonction. »

Dès 1858, dans des cours faits à Londres et dans des mémoires publiés en 1861, le même auteur établissait que : « Les symptômes des affections organiques du cerveau sont des effets d'une irritation agissant à distance du point lésé, et non des effets de la mise en jeu directe ou immédiate des propriétés spéciales des éléments nerveux que nous trouvons altérés ou de la perte de fonction de la partie visiblement malade. »

Ce sont donc des effets immédiats de la mise en jeu ou de l'abolition des propriétés d'une partie invisiblement malade : car enfin un effet a toujours une cause directe que nous connaissons plus ou moins.

« Il y a des exemples éclatants de ces erreurs dans l'histoire du bulbe et du cervelet et surtout de ces prétendus centres moteurs et autres, localisés dans certaines zônes de l'écorce cérébrale. »

« Dans ce grand centre nerveux (le cerveau) comme ailleurs, les effets d'une irritation dans les cas d'une même lésion organique siégeant au même lieu sont caractérisés par leur inconstance ou leur variété. »

Alors plus de physiologie ni d'anatomie pathologiques possibles. Voici une lésion dont vous constatez les effets : jusqu'ici on avait cru pouvoir rattacher l'un à l'autre et leur appliquer les lois de la causalité ; on s'est trompé, ce n'est pas la lésion qui est la cause directe du phénomène que vous observez, ce phénomène est un effet lointain

d'une lésion quelconque agissant à distance sur un point indéterminé par un mécanisme inconnu.

L'anatomie pathologique n'a donc plus sa raison d'être dans ces cas particuliers, elle n'est plus qu'affaire de curiosité et de muséomanie, car vous n'avez plus le droit de rattacher le symptôme à cette apparente cause, cette cause pourrait varier à l'infini et le symptôme être le même, vous ne connaîtrez donc jamais la cause anatomique directe d'un phénomène pathologique.

Nous voyons maintenant l'application de ces théories plus ou moins ingénieuses à la physiologie pathologique des affections cérébrales.

L'auteur distingue, il est vrai, les effets d'une irritation « dont la variabilité est infinie » des effets « d'une lésion destructive qui produit directement la perte de la fonction spéciale de l'organe ou de la partie d'organe où siège cette destruction de tissu. « Ici nous constatons la constance absolue des effets et l'invariabilité de leur espèce. »

On pourrait croire, après cette concession, que M. Brown-Séquard sera nécessairement le partisan des localisations corticales par lésions destructives. En effet, on peut volontiers admettre que les phénomènes d'irritation électrique, ainsi que les symptômes d'un processus irritatif ne suffisent pas à déterminer et préciser l'existence et le mode d'action des centres corticaux. Mais quand il s'agira d'observations anatomo-cliniques rigoureuses où la lésion destructive limitée s'accompagnera d'une perte de fonction limitée, on pourra revendiquer la constance absolue et l'invariabilité des effets d'une lésion destructive pour conclure à une perte directe de la fonction par la lésion.

Et dès lors la réciproque s'impose, la fonction siège dans la partie lésée : il y a des centres de fonction dans l'écorce cérébrale où des lésions destructives limitées produisent constamment et invariablement des pertes directes de fonctions également limitées.

Toutefois M. Brown-Séquard va bientôt trouver d'autres prétextes pour échapper aux conclusions de cette logique rigoureuse.

Il distingue deux sortes d'effets dus à l'irritation : 1° ceux qui dépendent directement des propriétés spéciales de la partie lésée ; 2° ceux qui dépendent de la propagation de l'irritation à des parties plus ou moins éloignées de la lésion.

Et alors il fera rentrer dans ces derniers tous les phénomènes dus à des lésions destructives ou non de l'encéphale : tous seront dus à la propagation de l'irritation à distance, et aucun à la destruction directe de la région atteinte.

Mais alors il faudra leur trouver à tous le caractère d'inconstance et de variabilité infinie qui distinguent les effets de toute irritation à distance.

Or la physiologie expérimentale nous a déjà montré ce qu'il en est de l'inconstance et de la variabilité des phénomènes dus à l'électrisation localisée de régions spéciales et surtout aux extirpations limitées des mêmes régions.

Mais c'est à la méthode anatomo-clinique qu'il appartiendra spécialement de démontrer combien les destructions pathologiques limitées de l'écorce cérébrale revêtent toujours les caractères précis de constance et d'uniformité qui

les différencient essentiellement des phénomènes d'irritation à distance.

Toutefois, contrairement à tous ces faits, M. Brown-Séquard prétend en avoir réuni un assez grand nombre d'autres, tant par l'expérimentation que par l'observation clinique, qui l'ont amené aux conclusions suivantes sur lesquelles il étayera toute sa doctrine.

1. « Les symptômes dans les affections organiques de l'encéphale n'ont leur origine, ni dans la perte d'une fonction appartenant exclusivement à la partie lésée, ni dans l'effet direct d'une manifestation de propriété spéciale de cette partie. »

2. « Tout au contraire, ces symptômes n'apparaissent que comme conséquence d'une influence exercée sur d'autres parties à une distance plus ou moins grande du siège de la lésion organique visible à l'autopsie, influence causée par une irritation transmise soit de la partie lésée elle-même, soit des parties qui l'avoisinent. »

Voici maintenant l'application de ces conclusions aux différents symptômes encéphaliques ; l'auteur les a résumées d'abord sous forme de propositions.

Proposition I. — « Le mécanisme de la production des symptômes caractérisés essentiellement par une cessation

a. Leçons faites à Londres en juillet et novembre 1876.

b. Leçons faites à Dublin en janvier et février 1877 et résumées en « *Dublin journal of the medical sciences.* »

c. *The archives of scientific and practical medicine*, p. 119 et suiv. (fév. 1873).

d. *Boston medical and surgical journal* (29 juil. 75).

e. Leçon sur les localisations de fonction dans l'encéphale.

d'activité (paralysies, anesthésies, amaurose, aphasie) est identique à celui de l'arrêt du cœur par l'irritation du nerf vague et consiste en ceci, qu'une irritation partant du point lésé dans l'encéphale, se propage de là jusqu'aux cellules dont la fonction va disparaître et y produit l'arrêt plus ou moins complet de leur activité. »

Proposition II. — « Le mécanisme de la production des symptômes qui consistent en une manifestation d'activité (convulsions épileptiques ou choréiques, contractures, tremblements, vomissements) est identique à celui d'après lequel se produisent tous ces phénomènes lorsque leur cause première est une irritation périphérique, soit de la peau, soit des muqueuses, soit d'une partie d'un nerf à action centripète. »

Ces propositions sont donc précisément contraires aux opinions des localisateurs qui rapportent directement la perte ou la suractivité d'une fonction à une lésion précise et constante d'un même organe ou d'une même partie d'organe.

Or M. Brown-Séquard prétend appuyer ces propositions sur « un nombre immense de faits » tant expérimentaux que cliniques.

Nous ne pouvons malheureusement nous arrêter à la critique détaillée de chacun de ces faits : l'étendue de notre sujet ne nous le permet pas.

Nous les prendrons cependant par catégories essayant de prouver que s'ils sont admissibles, ils sont explicables autrement, mais, que pour la plupart ils sont mal fondés, incomplétement observés et que les autres ne sauraient

jamais que prouver une exception à la règle et par suite, la confirmer.

Nous nous arrêterons plutôt aux faits précis des nouveaux investigateurs et montrerons alors combien ils ont plus de valeur scientifique et combien ils manquent du caractère d'inconstance et de variabilité que M. Brown-Séquard signale dans toutes ses observations.

Si jamais les lois de la nature ont paru inconstantes, c'est souvent à ceux qui les ont mal observées : leur caractère de précision mathématique apparaît d'autant mieux qu'on les fouille plus intimement, qu'on les étudie plus longuement et ce caractère ressort d'autant plus qu'on y rencontre quelquefois d'apparentes exceptions.

Faits contradictoires aux opinions généralement admises sur les fonctions du cerveau.

« L'hémiplégie, l'hémianesthésie, l'amaurose uniocu- laire, les convulsions épileptiques, la contracture et la chorée unilatérales, le tremblement peuvent se montrer du côté de la lésion encéphalique, contrairement aux théories généralement reçues d'après lesquelles ces manifestations morbides devraient toujours survenir du côté opposé. »

Cela paraîtrait d'abord ne rien prouver contre la théorie des centres corticaux, mais être simplement en contradiction avec la théorie de l'entrecroisement.

Mais par là, l'auteur prétend montrer que tous ces trouble d'origine encéphalique sont irréguliers, inconstants ; se produisant tantôt d'un côté, tantôt de l'autre malgré l'en-

trecroisement, et qu'ils doivent, par conséquent, être attribués à des actions à distance.

Or, examinons maintenant les groupes de faits invoqués à l'appui de cette doctrine. Nous serons obligés de constater que c'est un fouillis d'observations plus disparates les unes que les autres, dues à vingt auteurs différents, de toute époque et de toute nationalité, recueillies au hasard, souvent incomplètement, et sans les principes sévères de la véritable méthode anatomo-clinique.

« Dans la masse hétérogène des cas rapportés par M. Brown-Séquard, dit M. Ferrier, pas un, à mon avis, ne satisfait aux exigences de l'évidence scientifique, dans une question de ce genre.

Mais, même en les admettant tous, la déduction logique que l'on peut établir sur de pareils faits mis à côté de centaines de milliers de cas de paralysie croisée, serait, non que la doctrine de l'action croisée est insoutenable, mais qu'il peut y avoir des exceptions de même qu'il y a des exceptions à la règle générale d'après laquelle le cœur est à gauche et le foie à droite. Dépasser ces affirmations, c'est simplement rendre absurde toutes les lois bien établies dans le diagnostic clinique des lésions cérébrales, lois qui ne sont pas le produit d'idées préconçues, mais qui reposent sur l'évidence irréfragable de faits indubitables » (Ferrier, *fonctions du cerveau*, 1878, p. 375).

1. — *Hémiplégie survenant du côté de la lésion encéphalique*

L'auteur en rapporte d'abord six ou sept cas dont il a seulement observé les symptômes. Dès le début, par conséquent, la méthode est incomplète puisqu'il n'y a pas eu de vérification anatomo-pathologique.

Suivent trois autres cas avec autopsies, mais pratiquées par trois auteurs différents et à des époques où l'on décrivait sans trop de précision ni de méthode, les lésions anatomiques du cerveau.

Enfin, il y en a, dit M. Brown-Séquard, plus de 200 cas publiés : tantôt ce sont des cas de lésion extérieure atteignant l'encéphale et déterminant la paralysie du même côté que la lésion ; tantôt des cas d'hémorrhagie et de ramollissement avec paralysie du côté de la seule lésion trouvée.

D'ailleurs, on ne saurait attribuer la paralysie non croisée à une lésion non constatée de l'autre hémisphère, car, il faudrait admettre qu'une lésion presque invisible aurait produit la paralysie, alors qu'une autre lésion très évidente n'aurait rien déterminé.

Ces 200 cas sont de toutes sortes : hémorrhagies, ramollissements, abcès, traumatismes ; les lésions occupaient des sièges très variés, centres moteurs, lobes frontal ou occipital, corps striés ou couches optiques, pédoncule, protubérance ou bulbe indifféremment.

« Mais, dit M. Ferrier, admettons pour le moment

l'exactitude des cas observés : qu'est-ce que cela prouve? Si nous comparions la fréquence relative des paralysies croisées et directes, nous aurions, en restant au-dessous de la vérité, 999 cas de paralysie croisée pour 1 de paralysie directe. Devons-nous donc, pour un cas contraire, dire que les 999 autres ne signifient rien? C'est ce que semblerait dire Brown-Séquard ; mais il me semble, à moi, qu'en raisonnant d'une façon logique on arrive à ceci : s'il a été dit que la paralysie est invariablement croisée, il résulte de cette seule exception, que cette loi n'est pas universelle, mais qu'elle comporte des exceptions ; c'est une généralisation approximative et non une loi absolue, mais une généralisation qui, en un cas déterminé, aurait 999 chances contre une pour être justifiée.

« Chez l'homme l'action croisée du cerveau, en ce qui concerne le mouvement volontaire est exacte, à l'exception de 200 cas recueillis depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours. Tous les jours nous voyons des paralysies cérébrales, et, si des cas de paralysie directe se produisaient aujourd'hui, nous en entendrions certainement parler. Chez les animaux inférieurs, tous les physiologistes qui ont vu la paralysie se produire par lésion cérébrale, l'ont vue siéger du côté opposé, à l'exception de Brown-Séquard seul, je crois.

L'expérience des médecins et des physiologistes étant telle, il est certainement plus naturel de soupçonner des sources d'erreur ou de conclure à des anomalies, que d'essayer de détrôner une loi qui a pour elle l'évidence. »

Nous n'ajouterons rien à ces remarques de M. Ferrier qui font justice des prétentions de la nouvelle théorie en

donnant aux faits exceptionnels qu'elle invoque la place et la valeur qu'ils méritent, et nous autorisant ainsi à n'en pas tenir compte.

Les mêmes remarques seront applicables à tous les faits suivants d'action directe des hémisphères ; mais nous en citerons seulement quelques-uns pour montrer le peu de précision et de rigueur scientifiques qu'ils comportent et par suite le peu de confiance qu'ils doivent inspirer.

2. — *Hémianesthésie du même côté que la lésion encéphalique.*

Sur 12 observations empruntées à 12 auteurs différents nous en trouvons comme celle-ci par exemple : engourdissement et anesthésie du côté gauche. Abcès gros comme un haricot à gauche. Autre abcès gros comme un petit pois à droite. Et alors, M. Brown-Séquard, sans se préoccuper du siège de chacun d'eux, conclut que « c'est le plus gros, c'est-à-dire le gauche, qui a dû produire l'anesthésie. » Ici, c'est la raison du plus fort qui est la meilleure.

En voici une autre : hémiplégie gauche avec anesthésie incomplète du même côté à la partie supérieure de l'hémisphère gauche, on trouve « des circonvolutions rouges, jaunâtres, tuméfiées et ramollies. » Et voilà les descriptions anatomo-pathologiques précises avec lesquelles on prétend lutter contre les observations anatomo-cliniques si rigoureusement décrites qui ont servi à étayer la doctrine des localisations.

Il est vrai qu'avec le principe des influences inhibitoires et dynamogéniques, on peut se dispenser d'anatomie pa-

thologique très exacte, puisque le siège, l'étendue, la nature de la lésion sont choses absolument indifférentes à la détermination des phénomènes.

3. — *Amaurose unioculaire.*

« De même que l'hémiplégie ou l'hémianesthésie, la perte de la vue dans un des deux yeux peut être causée par une lésion dans la moitié correspondante de l'encéphale comme dans la moitié opposée. »

L'expérience et la clinique démontrent que les lésions cérébrales provoquent l'amaurose plus ou moins complète mais totale de l'un des yeux, et non l'hémiopie.

Toutefois, d'habitude, l'amaurose est croisée. Or, voici 37 cas dans lesquels on a constaté que l'amaurose unioculaire siégeait du même côté que la lésion encéphalique, et le siège de cette lésion occupait indifféremment l'un quelconque des lobes cérébraux ou des ganglions centraux.

Faisons remarquer d'abord que 24 de ces cas étaient dus à des tumeurs et nous savons le peu de valeur, quant à la précision des localisations, qu'on doit attribuer au cas de tumeurs.

Quant aux autres, M. Brown-Séquard réfute bien, successivement, toutes les hypothèses qu'on pouvait lui objecter : *a*. Que ces amauroses pouvaient être attribuées à des oblitérations emboliques de l'artère ophthalmique ; *b*. Qu'elles pouvaient dépendre de pressions exercées par le liquide céphalo-rachidien du même côté ; *c*. Qu'il s'était fait une névrite optique, chose si fréquente dans les tu-

meurs ; *d.* Qu'il pouvait s'être produit des phénomènes d'irritation du trijumeau, et peut-être des lésions de la bandelette ou des tubercules quadrijumeaux ; *e.* Qu'enfin les lésions du cervelet déterminaient souvent la compression du sinus latéral, de la gêne circulatoire, de l'hydropisie ventriculaire, et enfin la compression de la couche optique aboutissant à l'amaurose.

En effet, toutes ces suppositions peuvent être faites et expliquer, sans inhibition, l'homolatéralité de l'amaurose cérébrale.

Voilà à quoi exposent les observations incomplètes, les descriptions anatomo-pathologiques peu précises, la trop grande complexité et la trop grande variété des faits choisis par l'auteur.

Sans doute, il réfute en général la plupart de ces interprétations, mais il est également obligé d'en concéder un certain nombre. Et il ne reste plus de tous ces cas que quelques faits indécis, ou, tout au plus exceptionnels, qui n'ont plus que le mérite de leur rareté, sinon de leur inexactitude. Il n'en reste pas moins établi, comme loi générale, que l'amaurose cérébrale est 999 fois contre une l'expression d'une lésion déterminée de l'hémisphère opposé.

4° Contracture unilatérale du côté correspondant à la lésion encéphalique.

L'auteur en cite à l'appui vingt-huit cas dont il tire les conclusions suivantes.

a. La contracture se montre assez souvent dans les

membres du côté de la seule lésion trouvée dans l'encéphale.

b. Les lésions produisant ces contractures directes peuvent siéger dans les parties les plus variées de l'encéphale, lobes antérieur, moyen ou postérieur, centre ovale, noyaux gris, cervelet, etc.

c. — La lésion peut être de n'importe quelle nature (plaie, abcès, ramollissement, hémorrhagie, tumeur).

5° *Convulsions unilatérales du côté correspondant à la lésion encéphalique.*

Voici 14 cas de convulsions du bras droit, 8 cas de convulsions du bras gauche, 34 cas de convulsions des 2 membres droits, 25 enfin de convulsions des 2 membres gauches qui démontrent que, pour l'auteur, « les convulsions unilatérales ne dépendent pas essentiellement de la mise en jeu de propriétés motrices appartenant à la partie où siège la lésion, ainsi que l'avait supposé et décrit Huhlings-Jackson. Car de tous ces cas, il résulte que : *a*. Toutes les parties de l'encéphale, lobes et circonvolutions quelconques, substance blanche ou grise, corps strié ou couche optique, pédoncule ou bulbe, peuvent être le siège de la lésion qui provoque ces convulsions ; *b*. quelle que soit d'autre part la nature ou l'étendue de cette lésion.

Et par conséquent, « les conclusions tirées d'observations de convulsions tendant à prouver que celles-ci étaient dues à des lésions précises de quelques régions corticales, dites, pour cela, motrices, ces conclusions sont fausses. »

Voilà donc qui va carrément contre la doctrine des loca-

lisations motrices corticales, outre que cela combat toujours la loi des phénomènes croisés d'origine cérébrale (1).

En général, on peut faire à toutes ces observations le reproche d'être incomplètes ; le symptôme est à peine indiqué, la lésion est décrite vaguement sans qu'un siége bien précis et surtout des limites exactes lui soient assignés. Ce sont plutôt des titres d'observation que de sérieux et consciencieux rapports. Puis elles sont empruntées à tant d'auteurs, d'opinion, d'époque et de mérite si différents, qu'il est vraiment impossible d'en faire un stock uniforme destiné à soutenir une théorie quelconque. Est-ce qu'il y a vingt ans à peine on savait quelque chose de précis sur

1. C'est à ce sujet que M. Brown-Séquard soulève la grosse question pratique qui est née de la doctrine des localisations cérébrales, je veux dire, la question du trépan. « Ces faits et beaucoup d'autres, dit-il, montrent le danger de se laisser guider par la théorie des phénomènes opposés à la lésion, pour appliquer le trépan. Or, voici l'opinion de M. Ferrier à ce sujet « Supposons qu'il s'agisse de trépaner (question qui peut se poser souvent en peu de temps) il y aurait dans un cas donné 999 chances contre une en faveur de la règle qui admet l'extrême fréquence sinon la constance absolue des phénomènes directs. Même en étant au-dessous de la vérité, serait-il bien dangereux d'opérer, étant admis que l'opération est utile ? Je doute fort qu'il y ait beaucoup d'opérations chirurgicales faites pour soulager une maladie interne qui aient plus de chances de réussite. Dans la pratique médicale, comme dans la vie en général, nous avons plus à agir d'après des probabilités que d'après des certitudes, et, si la mesure de notre foi se trouve dans notre disposition à agir, je crois que peu hésiteraient à pratiquer une opération, ayant 999 chances contre une, pour réussir, du moins en ce qui concerne le diagnostic de la maladie. La dépréciation pratique de la règle serait donc presque infinitésimale. » Il ne faudra donc pas tenir compte des inquiétudes mal fondées de M. Brown-Séquard que nous voyons encore battu sur le terrain pratique de la question.

la topographie du cerveau, et encore plus sur la physiologie de cet organe ? Comment alors vouloir appliquer à l'édification ou à la discussion d'un système nouveau des observations recueillies plus ou moins vaguement à cette époque et qui perdent encore ici de leur précision et de leur valeur par l'analyse et l'interprétation qu'elles ont pu subir ?

A côté de ces faits cliniques, M. Brown-Séquard, continuant toujours la démonstration de ses théories, a publié dans les Archives de physiologie de 1879 p. 199 les « Résultats de quelques expériences qui sont aussi contraires que nombre de faits cliniques aux doctrines ayant cours en physiologie et pathologie de l'encéphale. »

Ici, comme partout ailleurs, nous retrouvons le même manque de précision, la même tendance à la variabilité et à l'irrégularité dans les faits choisis.

Nous en citerons pour preuve l'expérience suivante : « sur un chat de quinze jours, il pratique trois sections successives de l'encéphale à droite, il en résulte d'abord de la paralysie gauche, puis une cessation brusque de cette paralysie après la 3° section, et la production définitive d'une hémiplégie droite et directe. »

Mais que prouvent tous ces faits bizarrement associés et toutes ces lésions faites à l'ancienne manière, en pratiquant au hasard trois sections successives de l'hémisphère gauche ? Où siégeaient ces lésions ? Quelles régions ont-elles atteintes ? En quoi peuvent-elles être rapprochées des faits qui les ont suivies ?

En résumé donc, partout, tant dans l'expérimentation

que dans l'observation clinique, on retrouve le même vague, la même complexité, la même variabilité.

Toute lésion cérébrale de n'importe quel siège, quelle étendue et quelle nature peut aboutir au même résultat ou aux résultats les plus dissemblables, paralysie ou contracture, hémiplégie, monoplégie, amaurose ou hémichorée.

Jamais rien de fixe ni de constant dans le rapport du phénomène à la lésion : tout se mêle et se confond et le plus petit kyste miliaire et le plus vaste foyer de ramollissement peuvent aboutir au même résultat ; pouvant ne rien faire, ils peuvent aussi tout détruire.

La pathologie et la physiologie cérébrales retombent dans le chaos, ou plutôt se réduisent aux deux grands termes de toutes choses l'être et le non être, le oui et le non, le plus et le moins, ici, la dynamogénie et l'inhibition aboutissant au mouvement ou à l'inertie (1).

1. Il ne faudrait pas cependant croire que nous n'attachions aucune importance aux ingénieux aperçus de M. Brown-Séquard sur la dynamogénie et l'inhibition.

Ce sont assurément deux modes d'action des centres nerveux qui doivent jouer un grand rôle dans l'explication de beaucoup de phénomènes encore obscurs aujourd'hui tant en physiologie qu'en pathologie cérébrales : tel l'hypnotisme et ses nombreuses manifestations, telle l'hystérie et certaines autres névroses sans lésion déterminée.

Mais nous avons voulu combattre l'application de ces faits à la démolition de la doctrine des localisations corticales et centrales du cerveau qui se fonde aujourd'hui sur des faits d'expérimentation et d'observation anatomo-clinique trop nombreux, trop précis et trop nettement concluants pour qu'ils puissent être battus en brèche, par d'autres faits exceptionnels toujours et souvent incertains et incomplets sinon quelquefois inexacts.

C'est très simple et rien ne s'oppose à ce que ce soit très vrai, puisque tout s'explique de cette façon.

Couty (1879).

Six expériences d'excitation de l'écorce grise du cerveau chez le singe.

(*Archives de physiologie*, 1879, p. 793).

Nous voici donc maintenant en plein revirement d'idées : un nouveau maître en physiologie expérimentale a montré une autre voie, enseigné d'autres doctrines, bouleversé et réduit à néant toute l'expérimentation des dernières années. L'œuvre de M. Couty est un énergique coup de main à ce grand travail qui tend à détruire les notions les plus simples et les mieux acquises sur le fonctionnement du cerveau.

« Etant donné le fait nouveau établi par Hitzig, l'excitabilité de certaines zones corticales médio-antérieures, très variables du reste, ces quelques expériences sur le singe, jointes à d'autres plus nombreuses que j'ai faites sur les chiens, me semblent établir, qu'il faut, pour expliquer les relations du cerveau avec les muscles, revenir complètement aux vieilles idées développées surtout par Flourens et Longet et défendues de nos jours par MM. Vulpian et Brown-Séquard, et cette analyse expérimentale du cerveau chez six singes d'espèces analogues, suffit, en tous cas on le verra, pour confirmer la conclusion déduite depuis longtemps par M. Brown-Séquard de l'analyse

pathologique de toutes les observations cliniques et non pas seulement de quelques-unes ; et, sur le singe, comme sur l'homme non-seulement l écorce du cerveau ne contient pas de centres moteurs de substance grise, mais il n'est même pas possible d'admettre empiriquement des localisations précises. »

Nous voilà donc revenus bien en arrière et presque aux premiers âges de la physiologie cérébrale. Peine inutile que tous les efforts lents et laborieux de cette longue série de physiologistes de 1820 à 1830. Peine inutile que l'accumulation de ces observations cliniques souvent si difficiles à recueillir et cependant si nettement probantes entre les mains de leurs auteurs.

Tout cela doit disparaître du champ de la science du cerveau pour faire place à ce je ne sais *quid ignotum*, dont M. Couty va nous parler.

Voici, en effet, comment il termina le récit de ces six expériences : « Il est facile de se servir de ces quelques expériences pour détruire successivement presque toutes les conclusions posées depuis quelques années par Hitzig, Ferrier et par presque tous les physiologistes ou les cliniciens qui ont suivi la même voie.

1. La zone dite motrice a été très variable d'étendue, quelquefois très petite ; et, dans aucun cas, elle n'a envahi en même temps toutes les circonvolutions regardées comme excitables par Ferrier.

2. La zône dite motrice a été variable comme valeur : sur certains animaux les prétendus centres de mouvements très importants comme ceux des lèvres, des paupières, de la queue ont paru manquer complètement ; et ainsi, j'ai pu

obtenir seulement à l'expérience 6 des mouvements de la mâchoire.

3. Cette zone dite motrice est encore variable comme disposition et les points d'excitation du même mouvement, peuvent, suivant les cas occuper des régions corticales très diverses.

4. Enfin et surtout cette zone motrice a varié, dans ces expériences, comme étendue, comme valeur, comme disposition, non seulement d'un individu à l'autre, mais d'un moment à l'autre sur le même individu et, sur le même singe, l'étendue, le nombre, la nature, le siège des points excitables ont été complètement différents au commencement, au milieu et à la fin de l'expérience ; et la même zone a pu servir successivement de point de départ aux mouvements des appareils les plus divers.

Il serait donc facile d'opposer tous ces faits, aux conclusions classiques ; mais à ces conclusions sûrement insuffisantes, il serait nécessaire alors d'en substituer d'autres, et, il faut avouer que ce dernier objectif n'est pas encore réalisable, car ces quelques expériences ne permettent nullement d'établir un lien entre leurs résultats souvent divers. »

Ce n'est que trop évident : si l'on en croyait M. Couty, nous en serions encore aux premiers pas incertains et chancelants de la physiologie cérébrale : rien ne serait fait, ou du moins rien ne serait prouvé et le cerveau reprendrait ses droits au mystère et à l'inviolable obscurité, où il paraît tant se complaire.

Couty (1881)

Enfin, comme le dit M. Couty dans son mémoire de 1881 *sur les lésions corticales du cerveau* (Arch. de Phys. p. 487) « après dix ans d'observations et d'expériences, tout ou presque tout est à refaire dans la doctrine d'abord si précise des localisations. »

Par ce nouveau travail, l'auteur insiste particulièrement sur ce fait, qu'il a enregistré avec une rigoureuse attention tous les phénomènes les plus variés offerts par l'animal en expérience. Il a dressé le procès-verbal le plus complet et le plus sévère de tous les troubles observés pendant le cours de l'expérimentation.

De là il conclut qu'il est impossible de rien conclure de toutes ces expériences complexes, embrouillées, qui produisent tout à la fois « troubles moteurs, troubles sensitifs, modifications de la coordination des réflexes, de la température, anesthésies, amblyopie, lésions oculaires et pulmonaires, à la suite d'une lésion fort bien limitée de la zone dite motrice. »

Il a fait ensuite de nombreuses expériences sur la zone postérieure ou occipito-pariétale du cerveau des chiens et des singes, mais il n'a jamais obtenu de troubles simplement sensitifs, c'était comme toujours « un mélange de troubles complexes, moteurs et sensitifs, médullaires et cérébraux. »

Il est donc impossible, ajoute-t-il, de réduire à un seul ordre de phénomènes les lésions des zones prétendues

motrices ou prétendues sensitives, et toutes les expériences aboutissent à cette conclusion : « il n'y a pas de relations simples entre telles ou telles parties du cerveau et telles ou telles parties des appareils périphériques ; et chaque partie du cerveau, une fois lésée, peut réagir sur les appareils les plus divers, moteurs, sensitifs ou médullaires. »

Mais alors, se demande-t-il, pourquoi y a-t-il des gens qui, de bonne foi, voient des phénomènes simples là où ils sont complexes, et font des classifications basées sur la constatation d'un petit nombre de troubles ?

On pourrait, à coup sûr, lui retourner l'argument et lui demander pourquoi il y a des gens qui cherchent toujours à embrouiller les choses, entassant les faits les plus dissemblables pour obtenir des résultats complexes où l'on ne peut plus rien distinguer. Et pourquoi ces gens usent-ils de ce procédé pour renverser ou du moins combattre des classifications et des faits qui paraissent prouvés, et cela pour ne rien mettre à leur place que l'incertain, l'inconnu, l'invisible « *quid tertium* » de Brown-Séquard ?

Quant à M. Couty, il pense que si l'on trouve partout la simplicité et la constance des résultats, c'est qu'on se limite à des constatations insuffisantes, au lieu de voir et d'enregistrer servilement, sans méthode et sans but de recherche, le fouillis inextricable des phénomènes provoqués. C'est la méthode d'examen qui manque, dit-il, dans toutes ces études de physiologie cérébrale.

Il se livre alors à la critique des expérimentateurs qui plaident la cause des localisations. On pourrait croire qu'il s'attaque seulement à leurs procédés et leur méthode, mais qu'il respectera au moins les recherches cliniques si mé-

thodiquement dirigées. Mais les cliniciens ne sont pas ici plus épargnés que les physiologistes : « leur défaut de méthode a produit des limitations trop précises.

M. Couty, en effet, n'a jamais rien pu obtenir de précis quant aux localisations de la sensibilité et des différents sens : le goût, l'ouïe et l'odorat ; il n'y a que la vue pour laquelle il ait obtenu quelques résultats, mais trop vagues encore pour être nettement affirmés.

Quant aux centres moteurs, il n'a jamais pu constater l'exactitude des descriptions précises faites par les expérimentateurs allemands et anglais. Il n'a jamais pu dissocier très séparément la paralysie de la contracture. Il n'a jamais pu provoquer de mouvements spéciaux ; mais toujours il obtenait des mouvements associés. Il n'a jamais vu la moindre apparence d'intentionnalité volontaire dans les mouvements qu'il a produits.

Tout est variable dans la production des contractions et surtout des convulsions par l'électrisation corticale.

« Cette variabilité de forme est encore plus grande qu'on ne l'a dit, et pour le même courant et le même point du cerveau on pourra observer toutes les espèces possibles de réactions motrices générales ou locales. »

On ne tient pas assez compte, à son avis, des variations énormes de l'excitabilité cérébrale dans certaines conditions et, si l'on y regardait de plus près, ajoute-t-il, il serait impossible de catégoriser les troubles moteurs ou sensitifs d'origine cérébrale, d'après leur forme ou d'après leur siège.

C'est un reproche de méthode adressé aux expérimen-

tateurs qui, pour lui, ne précisent pas suffisamment les conditions de leurs expériences.

Il cite alors, à l'appui, de nombreuses erreurs de raisonnement et d'interprétation qui résultent de ces négligences et qui expliquent la fausseté des théories modernes.

Quant à lui, il n'a jamais pu observer « ni constance ni précision dans la forme ni dans la valeur de cette zône excitable » et si M. Ferrier « a pu paraître prédire à l'avance le mouvement produit, c'est qu'il portait ses électrodes quelques secondes avant sur le point qu'il allait exciter. »

A entendre M. Couty, M. Ferrier n'aurait été qu'un vulgaire prestidigitateur jetant simplement de la poudre aux yeux des célébrités médicales de l'Angleterre. « Je n'ai jamais trouvé, ajoute-t-il, de ce fait célèbre une autre explication. »

Outre que l'argument nous paraît légèrement injurieux, il nous semble loin de réunir les conditions de rigueur et de logique scientifique que paraît d'ailleurs exiger M. Couty.

Puis l'auteur reproche aux physiologistes modernes d'aller droit à leur idée fixe sans plus tenir aucun compte des faits acquis antérieurs.

Mais c'est précisément parce que ces premiers faits ont paru inexacts, incomplets ou mal observés, que les faits nouveaux, résultant de méthodes nouvelles ont été appelés à les détruire.

C'est ainsi que la science se fait et progresse : c'est en modifiant, complétant ou même remplaçant entièrement les anciennes doctrines.

M. Couty va jusqu'à nier l'excitabilité de l'écorce céré-

brale, parce qu'elle est absolument contredite par les expériences antérieures.

Mais le fait de la révolution de la terre autour du soleil, était avant Galilée, absolument contredit par une quantité considérable d'observations, de considérations et de calculs antérieurs.

Esc-ce à dire pour celà qu'il faut encore aujourd'hui en contester la réalité?

En résumé toutes ces réflexions de l'auteur tendent à démontrer que « la théorie des localisations ne tient pas debout et qu'il faut revenir aux anciennes conclusions de la vieille école expérimentale ?

Cette nouvelle doctrine qui n'en veut plus tenir compte et fait table rase de toutes les expériences du passé, est édifiée avec des faits insuffisants et n'a pas même la valeur de ces hypothèses fécondes qui ont souvent servi de guide dans les recherches. »

Couty (1883)

Le cerveau moteur

(Couty, *Archives de Physiologie*, 1883, page 257).

« Je voudrais démontrer dans ce premier mémoire que la moelle et le bulbe ont seuls avec les muscles des relations fonctionnelles intimes, et que le cerveau, semblable aux appareils sensitifs périphériques, n'est pas directement moteur. »

« Quoique les conclusions des anciens vivisecteurs et

spécialement l'inexcitabilité expérimentale de la substance grise, la facilité de ces suppléances fonctionnelles, l'unité d'action de l'organe cérébral me paraissent absolument vraies, quoique j'accepte dans leur entier les faits fournis par mes maîtres, MM. Brown-Séquard et Vulpian, j'ai cherché à ne me rattacher à aucune école et à éviter également les généralisations hâtives ou les mots vagues que l'on donne pour des explications. »

« Cependant les faits que j'ai constatés protestent contre les théories qui catégorisent et localisent dans l'encéphale chaque petite action intellectuelle, sensitive et motrice.

C'est par cette profession de foi que débute la dernière œuvre critique d'un antilocalisateur. Il va maintenant exposer les différents arguments qu'il apporte à l'appui de ses interprétations sur les phénomènes moteurs du cerveau.

a. Raisons anatomiques. — « Il faut tenir compte d'abord du volume du cerveau : évidemment, si cet organe est en rapport avec les mouvements, son développement devra varier avec le perfectionnement plus ou moins grand de cet ordre de fonctions. »

« Pour cela je vais donner les poids relatifs du cerveau et de l'encéphale des mêmes animaux qui ont servi aux examens physiologiques. »

« L'analyse de ces chiffres prouve que des animaux dont le cerveau paraît également doué d'influence motrice, peuvent avoir un poids relatif absolument différent. Mais ce qui est vrai d'espèces différentes est vrai aussi d'animaux de même espèce et ce second fait a peut-être une plus grande importance. »

Nous ferons seulement remarquer contre ce premier argument qu'il faudrait, pour rester dans les termes d'une comparaison rigoureuse, ne prendre de l'encéphale et ne comparer entre elles que les parties exclusivement affectées à la motricité.

Il faut aussi tenir compte, dit-il, de la structure du cerveau comme de la disposition réciproque de ses diverses parties.

A côté du facteur masse de l'organe se placent les facteurs forme et structure. — Un détail de cette forme, le circonvolutionnement, a été surtout étudié et mis en relation avec les localisations fonctionnelles.

L'auteur fait d'abord remarquer que la disposition intérieure de cet organe présente de grandes différences pour des espèces qui comme le perroquet ou les divers singes sont comparables dans leurs réactions motrices. « Mais, ajoute-t-il, les différences seront encore plus grandes si nous étudions la disposition extérieure. — Ainsi on a établi une relation entre le degré d'influence motrice du cerveau et le degré de circonvolutionnement ; et si on examine le cerveau du lapin qui n'agit presque pas sur les mouvements, on le trouve légèrement circonvolutionné, tandis que le cerveau des singes Hopalus est capable de produire des mouvements multiples par ses excitations et des hémiplégies par les lésions de sa surface corticale absolument lisse. On voit donc qu'il n'y a aucun rapport entre la forme et le développement du cerveau et le degré des phénomènes moteurs qu'on a voulu lui attribuer.

Mais l'auteur avoue lui-même qu'il ne faut pas chercher dans ces facteurs anatomiques essentiellement variables une

base d'explications pour des phénomènes physiologiques relativement plus constants.

Ce n'est pas, en effet, sur ces considérations que prétend s'appuyer surtout la doctrine des localisations. Elle s'est toujours fondée presque exclusivement sur les données expérimentales modernes, et plus sérieusement encore sur les observations précises de la méthode anatomo-clinique.

M. Couty entre alors ici dans la discussion directe de ces faits.

« L'idée des localisations est basée tout entière sur la relation constante supposée démontrée entre le siège d'une lésion ou d'une excitation corticale et le siège des mouvements ou des paralysies consécutives ; et, de cette base empirique, on a cru pouvoir déduire une théorie qui a fait fortune, quoiqu'elle soit inférieure, même à celle de Gall, puisqu'elle néglige les fonctions psychiques, et qu'elle déclare ne pas s'occuper du mécanisme physiologique des phénomènes. »

Nous n'avons pas besoin d'insister pour faire ressortir l'insuffisance de cette critique : il est impossible de comparer scientifiquement la doctrine de Gall à la doctrine moderne des localisations ; il est prudent d'étudier d'abord les faits les plus simples pour ne pas s'embarrasser dans les recherches si difficiles et si complexes des phénomènes intellectuels ; il est enfin nécessaire de savoir observer et raconter les faits avec précision avant d'essayer de les traduire et de les interpréter.

« Il n'y a aucune régularité dans la topographie de la zone sensible à l'électricité, aucun rapport fixe entre le point excité et la contraction consécutive, aucune cons-

tance dans le nombre et la nature des mouvements produits ; et la principale, on pourrait dire la seule base expérimentale de la doctrine des localisations se trouve ainsi détruite. »

Il n'est pas possible d'être plus catégorique en contradictions et négations. Il n'y a rien d'acquis ni surtout de fondé par l'expérimentation en ce qui concerne au moins les localisations motrices de l'écorce. Tout est variable, inconstant, indéterminé, les centres décrits font, selon son expression, une véritable contredanse. On ne les retrouve d'abord jamais tous sur le même cerveau, et on les voit se transporter chez le même animal, d'un point à l'autre de la surface cérébrale, se montrant tantôt en avant, tantôt au milieu, tantôt en arrière. Voilà qui est carrément contradictoire aux constatations les plus avérées de la plupart des physiologistes modernes.

« Mais, prend-il soin d'ajouter aussitôt, il reste la base pathologique. Ce qui est vrai des excitations pourrait ne pas s'appliquer aux lésions ; et, comme MM. Charcot et Pitres semblent l'indiquer au début de leur dernier mémoire, une doctrine que l'on ne défend plus au point de vue physiologique, pourrait rester vraiepour l'empirisme clinique. »

On pourrait croire, après cela, que l'auteur doit au moins respecter les conclusions rigoureuses de la méthode anatomo-clinique et s'en remettre aux résultats qu'elle fournit.

Mais non ; les observations cliniques n'ont pas, à son avis, plus de valeur que les excitations expérimentales. Toutefois, il n'essaie pas de les combattre, comme son maî-

tre, par d'autres observations contradictoires. Il prend une autre arme et « la pathologie expérimentale lui fournit heureusement un moyen de reproduire sur les animaux les lésions spontanées ou les traumatismes observés sur l'homme et de repousser ainsi des idées qui, si elles étaient adoptées, seraient un véritable aveu d'impuissance. »

Nous verrons plus tard combien nous aurons le droit de repousser les conclusions d'une méthode qui n'est en rien comparable à celle qu'elle prétend combattre : sera-t-il jamais possible en effet d'assimiler les lésions destructives même partielles de l'expérimentation, aux processus pathologiques fournis par la nature : sera-t-il jamais possible de comparer à ce point de vue surtout, les résultats obtenus par des procédés aussi différents sur des êtres aussi différents par le cerveau, que le chien, le singe et l'homme ?

En tout cas l'argument « d'aveu d'impuissance » ne saurait être admis dans une discussion scientifique.

Ce n'est sûrement pas, parce que les physiologistes comme M. Couty, devraient avouer leur impuissance, s'il fallait donner raison aux cliniciens ; ce n'est pas pour cela, qu'il deviendrait nécessaire et prouvé que les cliniciens ont tort et que leurs observations sont faussement établies.

Il faudra bien d'ailleurs que les antilocalisateurs avouent leur impuissance, puisque même avec la pathologie expérimentale, ils n'arriveront encore à rien qu'à des contradictions et des incertitudes.

Et puis n'est-ce pas là le plus bel aveu d'impuissance qu'on puisse trouver au point de vue de l'inexactitude du procédé ? « Il m'a été, la plupart du temps, impossible

d'obtenir des altérations limitées à des régions anatomiquement distinctes. »

« Dans les cas où j'ai obtenu des troubles, ils ont présenté les mêmes irrégularités et les mêmes défauts de rapport constant avec le siège de la destruction ou l'inflammation. »

Mais comment pouvait-il conclure du siège indécis, illimité de la région à la non constance et à la non localisation du troublé fonctionnel ? Pour localiser par les destructions limitées, il faut d'abord arriver à produire ces destructions limitées, c'est la première et la plus indispensable condition pour obtenir un trouble de fonction localisée.

Or M. Couty vient de confesser qu'il lui a été, la plupart « du temps, impossible » de réaliser le premier terme du problème. Ce qui ne l'empêche pas de tirer la conclusion que « la loi déjà posée pour les excitations s'applique donc aux lésions ! sur le singe ou le chien il n'y a pas de relation fixe entre le siège d'une destruction ou d'une inflammation corticale et le siège ou la nature des troubles produits . »

Et il ne réserve même pas la conclusion pour les animaux, dont il s'est cependant exclusivement occupé : « L'irrégularité de la réponse motrice est donc la règle pour les animaux comme pour l'homme. »

M. Couty s'est pourtant bien défendu des généralisations hâtives : il nous semble qu'il oublie maintenant sa règle de conduite, en concluant si facilement et sur de simples données expérimentales, des animaux à l'homme.

M. Brown-Séquard s'est au moins donné la peine de combattre les observations cliniques par d'autres observa-

tions cliniques de valeur inégale, il est vrai, mais de même nature.

M. Couty croit pouvoir lutter contre la méthode si rigoureuse et si précise de l'anatomie pathologique chez l'homme, par les résultats inconstants et vagues d'un procédé défectueux et difficile chez l'animal.

Voici pour les lésions corticales. Il en est de même, selon M. Couty, pour les lésions centrales ; elles ne comportent pas davantage de localisations fonctionnelles.

Ainsi les belles découvertes de M. Charcot sur les hémiplégies par hémorrhagie et destruction des deux tiers antérieurs de la capsule interne, ne sont aucunement fondées.

Quatorze expériences sur les singes et quinze expériences sur les chiens avec des lésions variées des diverses régions profondes antérieures et postérieures, suffisent à détruire ces classiques recherches.

Toutes ces expériences ont eu en effet la même influence sur les mouvements, quel qu'ait été leur siège et leur étendue. Il est donc impossible de localiser en avant les cordons spécialement moteurs ou conducteurs du mouvement dans la capsule interne.

Nous ferons simplement remarquer à ce propos que ces expériences ont la valeur des « *experimenta quœdam* de Zinn » faites sans méthode ni la moindre précision anatomique, elles ont consisté en destructions variées, non limitées, non définies, et pour ainsi dire hasardeuses : comment serait-t-il possible dans de telles conditions d'arriver à des résultats rigoureusement scientifiques ?

Toutefois, après être allé si loin dans la négation de toute

localisation possible, l'auteur revient un peu sur ses pas et juge à propos de faire quelques restrictions.

Il reconnaît que chez les animaux supérieurs certaines régions restent constamment insensibles à l'électrisation : ce sont les régions frontale antérieure et pariéto-occipitale.

Elles en constituent en quelque sorte la zone latente pour les réactions électriques et limitent ainsi, par exclusion, une autre zone que l'on peut considérer comme l'analogue de la zone motrice des localisateurs.

Chez les animaux inférieurs, cette région diminue progressivement et finit même par disparaître à certain niveau de l'échelle animale.

Sans doute, cette zone ne sera pas motrice pour M. Couty, elle sera simplement « sensible à l'électricité. »

Toutefois, il s'agit là d'une délimitation de région, d'une localisation de propriété, si ce n'est pas de fonction, dans l'écorce du cerveau des animaux supérieurs.

De même, il ne nie pas que sur les animaux supérieurs les lésions de certaines zones soient plus actives et celles de certaines autres plus silencieuses. Ainsi les zones les plus actives sont autour du sillon de Rolando pour les lésions corticales et au niveau des fibres capsulaires pour les lésions centrales.

C'est décidément un remords de conscience qui pousse l'auteur à faire ces concessions qui sont en contradiction flagrante avec les affirmations ou plutôt avec les négations si catégoriques de tout à l'heure.

Toutefois, on sent encore dans ces aveux l'indécision et le regret de l'antilocalisateur plutôt par principe que par raison expérimentale, quand il conclut ainsi :

« A l'hypothèse démontrée fausse d'une spécialisation d'action, il faut, d'après moi, substituer la notion d'activité plus ou moins grande et par suite de relations plus ou moins directes avec les autres appareils nerveux. »

« On a voulu voir une localisation fonctionnelle, il faut chercher simplement une partie du cerveau plus capable de fonctionnement. »

Mais enfin cette partie existe, elle est localisée autour du sillon de Rolando : les phénomènes ne sont donc pas si inconstants, si irréguliers, si peu précis qu'on le prétendait tout d'abord.

Qu'ils ne soient pas moteurs, mais simplement réactionnels, c'est possible ; mais ce n'est plus alors qu'affaire d'interprétation physiologique et l'on sait aujourd'hui combien ces questions sont discutables et complexes.

Toutefois, M. Couty ne craint pas de les aborder. Non content d'avoir nié la possibilité de localisations motrices dans l'écorce du cerveau, il lui faut nier encore la possibilité de toute force directement motrice, de toute nature réellement motrice dans cet organe.

IV. — *Que le cerveau loin d'être un organe moteur spécial reproduit simplement quelques uns des caractères d'appareils mieux connus et plus souvent étudiés.*

« Le cerveau moteur est absolument comparable aux appareils sensitifs périphériques ; il n'est pas directement moteur et ne produit par ses lésions que des paralysies inconstantes, irrégulières, comme les paralysies réflexes dues à l'inflammation de la vessie, de l'utérus ou autres viscères. »

« Il ne produit, par son excitation, des mouvements et des convulsions, que comme le sciatique dont le bout central excité détermine d'abord des mouvements du membre correspondant qui se généralisent ensuite et aboutissent même à la crise d'épilepsie. »

Il cite alors deux expériences comparatives d'excitation sciatique et d'électrisation de la zone sensible du cerveau : et il trouve moyen d'établir entre elles les plus grandes analogies d'évolution.

Il y a d'ailleurs d'autres éléments de comparaison : la sensibilité de la zone corticale augmente après quelques excitations comme celle du bout central du sciatique ; dans les deux cas encore l'abrasion de la zone et celle du nerf augmente leur puissance réactionnelle ; mais surtout les deux expériences ont de commun la production de convulsions et de phénomènes douloureux sous l'influence d'excitations violentes.

Enfin les dernières recherches de Bochefontaine qui produit, par l'électrisation de l'écorce, des phénomènes sympathiques d'hypersécrétion salivaire, des variations du pouls et de la tension sanguine, rendent plus complète encore l'analogie qui existe entre ces deux ordres de phénomènes.

Il est donc prouvé, pour M. Couty, que les phénomènes moteurs du cerveau sont assimilables à des manifestations de la sensibilité périphérique.

Disons en terminant le récit de ces expériences et de ces interprétations toujours vagues et souvent contradictoires, que cette dernière conclusion est au moins hâtive et nullement prouvée.

On pourrait, à la rigueur, lui opposer cette autre théorie, qui fait des mouvements d'origine corticale, de simples réflexes de sensations subjectives, en rapport avec des centres sensitivo-sensoriels spéciaux, et provoqués par l'excitation de ces centres.

Théorie pour théorie, l'une n'est pas plus prouvée que l'autre ; c'est une preuve nouvelle qu'il faut d'abord voir les faits et les faits les plus simples, les plus précis, tels que la méthode anatomo-clinique va bientôt nous l'enseigner avant de passer aux interprétations difficiles de phénomènes inconstants et variés à l'infini.

DEUXIÈME PARTIE

B. — Méthode anatomo-clinique

Nous venons d'assister aux débats interminables de la physiologie expérimentale. La discorde est encore dans le camp ; et, à l'heure actuelle rien n'est encore prouvé pour les uns, alors que tout paraît établi d'une manière définitive pour les autres.

Étudions maintenant la méthode des cliniciens anatomo-pathologistes et voyons les éléments qu'elle a apportés à la solution du grand et de l'éternel problème des fonctions du cerveau.

De tous temps les médecins ont observé, analysé et discuté les manifestations morbides du cerveau ; de tous temps aussi ils ont tiré de ces observations, des interprétations, des déductions qui devaient faire connaître son fonctionnement.

Si c'était là la véritable méthode anatomo-clinique, elle remonterait aux premiers âges de la médecine.

Et c'est à elle, que nous devrions d'avoir été conduits aux découvertes, ou plutôt aux vérifications expérimentales des temps modernes.

C'est elle qui nous permit de conclure que, le cerveau étant soumis aux mêmes lois embryogéniques, physiologiques et pathologiques que les autres viscères, il devait être considéré et étudié comme tous les autres organes de l'économie.

C'est elle qui nous fit voir la première qu'il devait être non-seulement le siège, comme l'avaient deviné quelques philosophes, mais l'organe immédiat des fonctions psychiques.

Car, c'est par l'observation clinique qu'on put constater que les processus morbides du cerveau altéraient le fonctionnement intellectuel au même titre que les processus morbides du poumon, du foie et de l'estomac altéraient les fonctions de respiration, de sécrétion biliaire et de digestion.

C'est à l'observation clinique, suivie de nécropsies encore primitives, qu'on dut de constater les lésions du cerveau (arrêts de développement, inflammations, hémorrhagies, ramollissements) qui accompagnent constamment les troubles intellectuels.

C'est à elle encore que l'on doit de savoir depuis Arétée que les paralysies qui résultent d'une lésion des hémisphères cérébraux siègent du côté opposé à la lésion.

C'est à elle enfin qu'on doit l'initiative des grandes et importantes découvertes de la physiologie moderne.

Divers essais avaient été faits à plusieurs époques pour établir des relations constantes entre les lésions de certaines régions cérébrales et certains symptômes physiques ou psychiques. Ainsi, Saucerotte, Delaye, Foville et Pinel-Grandchamp considéraient la substance grise des hémisphères comme étant spécialement en rapport avec les fonc-

tions mentales, les fibres médullaires et les ganglions de la base comme étant en rapport surtout avec la locomotion.

Ils citent des observations pour établir que les maladies du corps strié et des fibres médullaires adjacentes et des parties antérieures du cerveau en général, provoquaient une paralysie limitée à la jambe, et que des lésions analogues des couches optiques et des parties postérieures du cerveau, amenaient une paralysie limitée au bras.

Lallemand (*Recherches anatomico-pathologiques sur l'encéphale* (1820-1834) avait même remarqué que certaines lésions de l'écorce du cerveau produisaient des paralysies ou des convulsions persistantes. On retrouve dans ses lettres (Lettre I, p. 63 et Lettre II, p. 106 et 151), trois faits de lésions limitées de la surface du cerveau ayant déterminé des phénomènes paralytiques et convulsifs.

Fabre (thèse doctorat 1832). *Propositions et observations sur plusieurs points de médecine et de chirurgie* cite à l'article « *Maladies de l'encéphale* » une observation d'hémiplégie ayant pour lésion un petit caillot gros comme un œuf de moineau dans une des circonvolutions de la partie latérale externe et un peu postérieure de l'hémisphère gauche.

Dès cette époque on sentait déjà la nécessité de créer une branche d'études spéciales pour le système nerveux. Et il est curieux de retrouver dans cette thèse, l'expression d'un vœu qui ne s'est réalisé que tout dernièrement. « Il serait à désirer qu'on créât une chaire du système nerveux.

Qui ne sent que par cela même que les plus hautes questions de philosophie se rattachent à ce système, que ces maladies privent l'homme de ce qu'il a de plus noble,

qu'elles sont moins connues et passent généralement pour incurables, qui ne sent combien une pareille chaire serait utile? »

En 1836, Taddei de Gravina allait plus loin encore que tous ses devanciers et prédisait d'une manière évidente la future doctrine des localisations motrices cérébrales. Il cherchait à démontrer, en s'appuyant sur des faits cliniques, que la contraction régulière de certains muscles et de certains groupes musculaires était sous la dépendance de certaines portions du cerveau. Et il essayait, à l'aide de ses observations, d'indiquer déjà les centres localisés de ces mouvements (*Nuovo tentativo diretto a fissare l'influenza di alcuni pezzi cerebrali sopra l'azione di certi muscoli*).

Sans doute ces premières localisations étaient erronées, bien qu'elles parussent reposer sur des bases anatomo-cliniques. Mais la vraie méthode anatomo-clinique n'existait pas encore et on ne saurait l'incriminer de ces premiers errements.

Au contraire on lui doit d'avoir émis le principe des localisations intellectuelles, motrices et sensitives dans l'encéphale et d'avoir la première tracé la route à suivre pour les reconnaître et les bien préciser.

CHAPITRE PREMIER

GALL. — BOUILLAUD

N'est-ce pas Gall en effet qui formula le premier, le principe des localisations cérébrales, bien qu'il dût en faire des applications moins heureuses?

N'est-ce pas lui qui protesta le premier contre les doctrines accréditées de la simplicité et de l'homogénéité de la masse cérébrale, et qui tenta le premier, d'en faire une agrégation d'organes, chaque faculté et fonction sensorielle ayant son organe propre?

Or il ne faut pas croire qu'il dut ces idées à de simples spéculations plus ou moins métaphysiques et que sa doctrine fût simplement une ingénieuse vue de l'esprit.

Gall fut un philosophe et un physiologiste, c'est vrai ; mais il fut aussi et surtout, dans ce cas, un clinicien.

M. le Dr Féré nous racontait dernièrement dans la *Revue philosophique* (juin 1884), comment Gall avait été amené à la localisation sus-orbitaire du langage. « Il avait remarqué que quelques enfants qui apprenaient facilement leurs leçons avaient les yeux saillants : il en conclut que la région orbitaire de leur cerveau devait être volumineuse » pour repousser ainsi les yeux en avant et presque hors de l'orbite « et par suite que ce devait être dans cette région que siégeait la mémoire des mots. »

C'était donc affaire d'observation : mais Gall ne s'est pas

contenté de l'observation simple : il a fait aussi de nombreuses autopsies et c'est en combinant ces deux catégories de recherches qu'il a le premier affirmé et posé en principe la doctrine des localisations cérébrales.

Malheureusement, quittant la voie clinique, il s'est égaré, trompé par des relations anatomiques faussement établies entre l'aspect extérieur du crâne et la conformation externe du cerveau : c'est de là en effet qu'il déduisit le système des bosses, au moyen desquelles il prétendait reconnaître les facultés et les prédispositions de chaque individu.

Ce fut une erreur, mais il n'en est pas moins vrai qu'il ait ouvert la route, en clinicien très observateur mais trop peu anatomiste, aux progrès de la physiologie cérébrale.

« C'est en se fondant sur des observations d'aphasie que Bouillaud (1825) borne sa localisation dans les lobes antérieurs du cerveau » (Féré, *loco citato*, p. 595).

Ce sont les premières observations anatomo-cliniques publiées dans les *Archives de médecine*, 1825, t. 8, p. 25 sous le titre : « *Recherches cliniques propres à démontrer que la perte de la parole correspond à la lésion des lobules antérieurs du cerveau et à confirmer l'opinion de M. Gall sur le siège de l'organe du langage articulé.* »

« Il n'est pas de médecin un peu familier avec les recherches cliniques qui n'ait eu de fréquentes occasions d'observer des lésions de fonctions locomotrices produites par une maladie du cerveau. »

Le cerveau exerce donc une influence immédiate et directe sur les mouvements, telle est la conclusion physiologique de ces constatations cliniques.

« Mais ce n'est pas assez que de savoir d'une manière

générale, que le cerveau est indispensable à la production de plusieurs mouvements musculaires ; il s'agit encore de déterminer si les diverses parties du cerveau n'ont pas chacune sous leur dépendance des mouvements particuliers. »

« Or la pluralité des organes cérébraux (moteurs) deviendra un fait infiniment probable, ou plutôt rigoureusement démontré, si l'on réfléchit qu'il n'est pas rare de rencontrer des lésions partielles des fonctions musculaires, par l'effet d'une affection locale du cerveau. »

Il y a donc dans le cerveau des centres moteurs spéciaux pour chaque mouvement : telle sera encore la conclusion physiologique de ces nouvelles observations. Bouillaud rappelle alors les premières tentatives de Saucerotte pour localiser les centres des mouvements du bras et de la jambe, par l'étude de leurs monoplégies distinctes.

C'est à propos de ces localisations erronées de Saucerotte qu'il écrivait plus tard : « Quand même nous aurions à admettre qu'il a été commis des erreurs à l'égard de la localisation du siège des lésions provoquant la paralysie, il reste du moins, comme fait bien établi qu'il existe dans le cerveau plusieurs centres moteurs. La pluralité des centres moteurs est, en fait, établie par la production d'une paralysie limitée correspondant à une altération locale du cerveau. »

« Je sais bien, ajoute-il, que les propositions précédentes semblent ne pas concorder avec les résultats d'expériences faites sur des animaux. Mais pouvons-nous réfuter un ordre de faits par l'autre ? Un temps viendra où une lumière nouvelle dissipera les contradictions apparentes » (*Traité de l'encéphalite*, 1833, p. 279).

Ces remarques de Bouillaud sont profondément justes. S'il reconnaît que les localisations de son époque ne sont pas encore très précises, il lui en faut tenir grand compte ; car cela tenait moins à la méthode anatomique qu'il employait déjà, qu'à l'insuffisance et aux retards de développement des autres branches de la science du cerveau. L'anatomie de cet organe était encore très incomplète et la topographie de l'écorce surtout très peu connue. Les recherches de Foville avaient réalisé de très grands progrès dans cette voie, mais ils sont restés longtemps ignorés, et jusque dans ces dernières années la topographie cérébrale est restée dans une obscurité presque honteuse pour la généralité des médecins.

Aussi n'en faut-il pas vouloir à Bouillaud et surtout à sa méthode d'avoir si peu nettement localisé la faculté du langage. Car il ne faut pas considérer cette tentative de localisation comme précise. Ce mot de lobes antérieurs ne limitait qu'une région très vague, c'est-à-dire la région, la moitié antérieure du cerveau. Mais il n'y faudrait même pas chercher la limitation des lobes frontaux proprement dits.

La détermination précise du centre du langage n'appartient donc pas à Bouillaud. Il n'a fait, pour à ainsi dire, que confirmer par ses observations cliniques et nécroscopiques les idées émises par Gall sur le même sujet.

Toutefois ce grand maître de la médecine française a eu le mérite de fonder sur la méthode anatomo-clinique le principe des localisations cérébrales. Principe et doctrine si vivement contestés tant qu'ils n'ont eu pour les soutenir que l'éloquence persuasive et les ingénieuses remarques du

phrénologiste, principe et doctrine qui sont entrés dans le domaine de la vraie science sitôt qu'ils ont eu pour appuis les preuves pathologiques et les déductions méthodiques du savant clinicien.

C'est donc, en dernière analyse, à la méthode clinique que nous devons l'établissement définitif de la doctrine des localisations.

Nous citons, pour le bien prouver, les conclusions du mémoire de Bouillaud :

« 1° Le cerveau, chez l'homme, joue un rôle essentiel dans le mécanisme d'un grand nombre de mouvements ; »

« 2° Il existe dans le cerveau plusieurs organes spéciaux dont chacun a sous sa dépendance des mouvements musculaires particuliers ; »

« 3° Les mouvements des organes de la parole, en particulier, sont régis par un centre cérébral spécial, distinct, indépendant ; »

« 4° Ce centre cérébral occupe les lobules antérieurs ; »

« 5° La perte de la parole dépend tantôt de celle de la mémoire des mots et tantôt de celle des mouvements musculaires dont la parole se compose, ou, ce qui est peut-être la même chose, tantôt de la lésion de la substance grise, tantôt de celle de la substance blanche des lobules antérieurs. »

Il avait donc vu déjà le double mécanisme de la production de l'aphasie, tantôt par destruction du centre cortical lui-même, tantôt par interruption du faisceau blanc qui siège au-dessous de ce centre.

Telle est l'œuvre clinique de Bouillaud : nous avons étudié son œuvre physiologique et nous ferons remarquer

ici que le maître avait bien déterminé les rapports de la clinique et de l'expérimentation. Car ce furent ses recherches cliniques qui inspirèrent et guidèrent plus tard les vérifications expérimentales qu'il en voulut faire.

CHAPITRE II

2. — Dax (1836). — Broca (1861).

« Dax (1836) remarquant que la perte de la parole coïncidait avec la paralysie du côté droit du corps, place la lésion qui la produit dans l'hémisphère gauche du cerveau, en raison de l'action croisée des parties symétriques de cet organe ; mais il n'a jamais fait d'autopsie ; ce n'est donc que par un abus de langage qu'on a pu prétendre lui attribuer une localisation précise d'un trouble d'ailleurs mal étudié au point de vue clinique (Dr Féré, *loco citato*).

Le mémoire de Dax, lu au Congrès de Montpellier en 1836, a été publié *in extenso* par Dax fils, *in Montpellier médical* (1877, T. 38, p. 233).

Dans ce mémoire, en effet, il s'agit simplement d'observations cliniques (mais sans autopsie) de malades qui présentèrent des troubles de la parole consécutivement à des traumatismes et à des tumeurs du cerveau gauche, ou encore concomitamment à des hémiplégies droites par lésion de l'hémisphère gauche.

Mais de localisation précise dans un coin plutôt que dans l'autre de l'hémisphère gauche, il n'en est aucunement question.

Dax père n'a fait que placer dans l'hémisphère gauche, et encore par simple déduction d'observations cliniques et en aucun cas par constatation rigoureuse de la lésion ; il

n'a fait, disons-nous, que placer à gauche la lésion cérébrale qui produit l'aphasie.

Voici d'ailleurs ses propres conclusions : « De tout ce qui précède, je crois pouvoir conclure, non que toutes les maladies de l'hémisphère gauche doivent altérer la mémoire verbale, mais que, lorsque cette mémoire est altérée par une maladie du cerveau, il faut chercher la cause du désordre dans l'hémisphère gauche. »

Ce n'est donc pas une localisation proprement dite. Il n'est question, ni de lobes antérieurs, ni de lobe moyen, ni de circonvolutions : il n'y a jamais eu de constatations nécroscopiques. Toute l'œuvre de la localisation précise de l'aphasie proprement dite dans la troisième circonvolution frontale appartient à Broca.

Sans doute Bouillaud avait parlé des lobes antérieurs qui n'avaient pas de limites précises. Sans doute Dax avait rendu seul responsable l'hémisphère gauche mais sans l'avoir jamais pris en flagrant délit.

Il faut arriver à Broca pour trouver des observations classiques de véritable aphasie motrice suivies de nécropsies rigoureuses avec des lésions nettement limitées au pied de la 2me circonvolution frontale du côté gauche.

« C'est Broca (1861) qui le premier a mis en présence d'une bonne observation clinique une autopsie régulière ; c'est lui qui le premier a rapporté la perte du langage articulé, l'aphasie motrice nettement définie à une lésion localisée avec précision dans une région limitée de l'écorce du cerveau, dans la partie postérieure de la 3me circonvolution frontale (Féré, *loc. cit.*). »

En 1856, Marcé, dans un mémoire lu à la Société de

biologie, établissait sans accepter la localisation, qu'il pouvait y avoir dans l'aphasie une altération du langage parlé et du langage écrit, simultanément ou isolément. Mais ce sont de simples remarques d'analyse clinique, qui ne fournissent aucun appui à la doctrine des localisations fonctionnelles dans le cerveau. Nous avons cru toutefois intéressant de rappeler qu'à cette époque on connaissait et distinguait déjà la perte des deux éléments actifs ou moteurs de la faculté du langage, c'est-à-dire, l'aphasie proprement dite et l'agraphie.

C'est en 1861 qu'à la suite d'une discussion soulevée à la Société d'anthropologie entre Auburtin et Gratiolet, Broca, localisateur en principe, mais encore hésitant, fit de nouvelles recherches.

Peu de temps après il faisait à l'hospice de Bicêtre l'autopsie de deux aphasiques et acquérait la conviction que le siège de la faculté du langage était dans le lobe antérieur gauche du cerveau. Puis il en précisa davantage encore le siège et les limites, en démontrant que l'aphasie, pour lui, l'aphémie, résultait de lésions intéressant non pas seulement le lobe antérieur gauche, mais spécialement la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale gauche.

« Si on a dit avec raison que le dessin est la probité de l'art, il n'est pas moins vrai que la précision est la probité de la science ; c'est elle seule qui permet de distinguer le vrai du faux. Or, dans l'espèce, c'est Broca le premier qui s'est exprimé avec précision et qui a montré la vérité. Sans doute on peut faire remonter à Hippocrate, et plus haut, la première observation de trouble du langage ; mais il ne suffisait pas de voir, il fallait comprendre » (Féré *loc. cit.*).

Le même auteur continue ainsi la discussion d'un point d'histoire scientifique qui a soulevé dernièrement encore certaines revendications.

« Sans doute Lordat a exprimé et décrit des troubles dans lesquels M. Grasset, quarante ans plus tard, est en droit de reconnaître l'aphasie motrice, la cécité verbale, etc. Mais de ce qu'un greffier de procureur, a décrit, il y a deux siècles, les contorsions d'une convulsionnaire, et de ce que nous y retrouvons les épisodes aujourd'hui classiques de l'attaque d'hystérie, allons-nous dire qu'il a connu et décrit l'hystéro-épilepsie? Nous reconnaissons seulement qu'il a dressé un bon procès-verbal d'après nature. Lordat n'a pas fait plus, il a si peu distingué les différents troubles du langage dont il souffrait qu'il n'a point jugé à propos de leur donner un nom et que sa distinction n'a été comprise par M. Grasset qu'après les travaux de Kusmaul, de Vernicke, etc.

« Le hasard peut faire découvrir des paillettes d'or dans un alluvion, mais tout n'est pas dit ; il reste à dégager lé précieux métal et à le présenter à l'état de pureté : telle a été l'œuvre de Broca pour l'aphasie motrice ; telle a été l'œuvre de MM. Vernicke et Kusmaul pour la cécité et la surdité verbales; telle a été l'œuvre de M. Charcot, qui a montré avec sa clarté habituelle, les rapports réciproques des troubles de l'expression (Féré, *loc. citato*). »

Broca présenta sa première observation d'aphémie à la Société anatomique sous ce titre : « *Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé suivies d'une observation d'aphémie* (*perte de la parole*) (*Bulletin de la Société anatomique*, Août 1861, p. 331). »

Il commença par bien définir ce que l'on devait entendre par faculté du langage articulé : « c'est une faculté particulière, considérée par M. Bouillaud comme la faculté de coordonner les mouvements propres au langage articulé. »

Toutefois il a le soin d'ajouter : « on peut faire deux hypothèses sur la nature de cette faculté. » Dans une première hypothèse, l'aphémie devrait être considérée comme un trouble intellectuel, consistant dans la perte de la mémoire des mots, dans une sorte d'amnésie verbale. Pour la seconde hypothèse, l'aphémie ne serait qu'un simple trouble locomoteur consistant dans l'impossibilité de coordonner les mouvements du langage articulé, ou mieux dans la perte du souvenir de ces mouvements. Mais il est difficile de distinguer aujourd'hui la véritable nature des troubles de l'aphémie.

Toutefois, en ce qui concerne le siège anatomique de la lésion : « Il ne s'agit pas seulement de chercher dans quelles régions du cerveau siègent les lésions de l'aphémie, il faut de plus désigner par leur nom et par leur rang, les circonvolutions malades et le degré d'altération de chacune d'elles..... Mais ce n'est pas ainsi qu'on a procédé jusqu'ici...... Ce genre de description est sans doute moins commode que l'autre, car les traités classiques d'anatomie n'ont pas vulgarisé jusqu'ici l'étude des circonvolutions cérébrales. On s'est laissé dominer par ce vieux préjugé que les circonvolutions cérébrales n'ont rien de fixe, que ce sont de simples plis faits au hasard, comparables aux flexuosités désordonnées des anses intestinales..... Mais

les circonvolutions fondamentales sont fixes et constantes chez tous les animaux de même espèce. »

Voilà bien, en effet, ce qui caractérise l'œuvre de Broca et ce qui la distingue de toutes les recherches antérieures : c'est la finesse d'analyse et la prudence d'interprétation dans l'observation clinique. C'est aussi et surtout la précision et l'exactitude mathématiques dans la description des lésions anatomiques. Il est le premier qui ait cherché la délimitation précise de la lésion, et qui ait eu recours à une anatomie topographique sévère pour ses descriptions anatomo-pathologiques.

Première observation, p. 343. — « *Aphémie datant de vingt-et-un ans produite par le ramollissement chronique et progressif de la 2me et de la 3me circonvolution de l'étage supérieur du lobe frontal gauche.* »

Les détails cliniques et nécroscopiques sont donnés avec une abondance, mais aussi dans un ordre méthodique qui simplifie leur apparente complexité. Les lésions étaient multiples, en effet, mais aussi les phénomènes qu'elles avaient produit, et il a fallu toute la sagacité et toute la perspicacité de l'auteur pour débrouiller au milieu de cette confusion de faits, l'évolution, la nature et les limites précises de la lésion qui avait produit l'aphémie. Et encore Broca s'excuse-t-il en quelque sorte de cette richesse de détails. « Les faits qui se rattachent à de grandes questions de doctrines, ne sauraient être exposés avec trop de détails, ni discutés avec trop de soin. »

Ces quelques paroles sont une admirable réponse aux reproches adressés, un peu à la légère, par M. Couty, tant aux cliniciens qu'aux physiologistes de son époque,

car, voici du moins un clinicien qui ne recule pas devant l'abondance des détails, mais il leur donne en même temps la précision, la méthode et la clarté que comportent les observations vraiment scientifiques, et qui manquent trop souvent aux récits parfois confus des expérimentateurs plus ou moins fantaisistes.

C'est en même temps une condamnation anticipée des procédés cliniques de M. Brown-Séquard. Il ne s'agit pas d'entasser pêle-mêle une multitude de faits vagues, lointains, sans détails précis, sans constatations rigoureuses. Une seule observation du genre de celle de M. Broca, c'est-à-dire, prise avec toute la rigueur des procédés vraiment scientifiques est infiniment plus probante que toutes les autres.

Deuxième observation, p. 398. — « *Nouvelle observation d'aphémie produite par une lésion de la moitié postérieure des deuxième et troisième circonvolutions frontales.* »

La lésion était parfaitement circonscrite « existant, sans la moindre différence, dans le point où j'avais admis que la lésion avait dû débuter chez mon premier malade. »

Ce n'étaient pas seulement les mêmes circonvolutions qui étaient malades, elles l'étaient exactement dans le même point immédiatement en arrière de leur tiers moyen, et précisément du même côté (côté gauche).

Broca s'étonne lui-même d'une ressemblance aussi parfaite et d'une délimitation aussi précise, toutefois il s'explique bientôt la justesse mathématique de ces résultats. « J'avais pensé, dit-il, que s'il y avait jamais une science

phrénologique, ce serait la phrénologie des circonvolutions et non la phrénologie des bosses.

Faisons remarquer en terminant cette analyse de l'œuvre de Broca que, malgré quelques protestations montpelliériennes, il avait aussi bien observé que Dax le siège à gauche de la lésion. Nous venons de citer textuellement le passage qu'il termine par ces mots « et précisément du même côté (côté gauche). »

Il ne connaissait pas cependant le Mémoire de Dax fils qui fut publié deux ans plus tard, et probablement pas davantage le mémoire de Dax père, depuis longtemps tombé dans l'oubli.

Mais il observait avec une telle rigueur que ce détail ne pouvait lui échapper. En n'insistant pas sur son absolue nécessité, il ne faisait que prouver son extrême réserve, en ne tirant pas une conclusion peut-être trop hâtive pour deux seules observations. C'est là le véritable procédé des cliniciens méthodiques et consciencieux.

Voilà pourquoi nous avons analysé avec quelques détails l'œuvre de Broca. C'est qu'il est le premier à avoir mis en pratique, sans la formuler ni en établir les bases, la méthode anatomo-clinique.

Il en est pour ainsi dire le premier représentant, ou plutôt, l'heureux précurseur. Mais nous verrons bientôt à qui revient le mérite d'en avoir été le fondateur et le propagateur.

CHAPITRE III

3. — Dax fils (1863). — Lelut (1864). — Académie. Jackson (1864).

Les communications de Broca à la Société anatomique réveillèrent, au fond de la France, le légitime orgueil d'un fils qui revendiquait ardemment pour son père la priorité de la découverte de la localisation gauche dans l'aphémie.

Dax fils adressait à l'Académie en 1863, des protestations réclamant d'abord cette priorité et il y ajoutait un mémoire d'observations qui devait compléter les remarques de Dax père sur l'aphémie par lésion gauche du cerveau.

Ce mémoire fut l'occasion d'un rapport de M. Lélut dont il est curieux de rappeler les termes.

Rapport de M. Lélut (*Bulletin de l'Académie de mé decine*, 1865, p. 173) sur le Mémoire de M. Dax relatif aux fonctions de l'hémisphère gauche du cerveau.

Voici les arguments antilocalisateurs de M. Lélut : « 1° Il y a quelques points, sur lesquels, à tort ou à raison, mon opinion ne saurait se modifier ; c'est bien le moins après 30 ou 40 ans d'étude. »

« Ceci n'est ni plus ni moins que de la phrénologie et je me suis, je crois, assez occupé de cette pseudo-science pour n'avoir plus à y revenir. »

Il cite à peine quelques observations contradictoires qui ne résistent pas à un sérieux examen.

« D'ailleurs, termine-t-il, sur la question de principe et sur la question de fait soulevée aujourd'hui, mon *siège est fait*, et je n'ai ni le temps ni la volonté de le recommencer. »

C'était simplement de la mauvaise humeur de vieux routinier contrarié dans ses idées par les nouvelles découvertes.

L'Académie cependant devait le prendre au sérieux et entamer à ce sujet une des plus brillantes et des plus éloquentes discussions qui se soient produites à sa tribune.

MM. Bouillaud, Trousseau, Parchappe, Cerise, Baillarger y prirent successivement la parole.

Mais la doctrine de la localisation du langage articulé devait sortir victorieuse de cette lutte mémorable.

La découverte de Broca fut brillamment défendue par Bouillaud et devint ainsi définitivement acquise à la science.

Nous voici donc en présence d'un grand fait de localisation fonctionnelle dans le cerveau : c'est le premier, le mieux établi et peut-être le plus important. Il a soulevé bien des luttes et bien des discussions : il a suffi de deux observations anatomo-cliniques bien faites et bien précises, pour triompher de tous les obstacles et établir irrévocablement le fait, puis la doctrine des localisations corticales du cerveau.

Ceci nous prouve assez l'influence de la méthode anatomo-clinique bien appliquée pour résoudre un des problèmes les plus difficiles peut-être de la physiologie cérébrale, problème que l'expérimentation eût été à jamais incapable de résoudre.

En effet, il faudrait d'abord commencer par apprendre à parler aux animaux, afin de pouvoir après ou bien exciter leur centre du langage par les courants, ou bien pratiquer l'extirpation limitée de ce centre.

Malheureusement les singes, même les plus voisins de notre espèce, ne sont pas susceptibles de cette éducation.

Toutefois, dans ce fait de la localisation du langage articulé, la physiologie expérimentale a été appelée, ainsi que nous l'avons vu, à prêter son concours aux recherches de l'anatomo-clinique.

M. Ferrier, en effet, a trouvé dans les régions homologues du cerveau des singes, un centre spécial pour les mouvements des lèvres et de la langue. Il siège sur la troisième circonvolution frontale. C'est donc là une sorte de confirmation ou mieux de vérification expérimentale de la grande découverte de Broca.

A partir de ce moment, l'aphasie et sa localisation anatomique devinrent classiques. Trousseau en fit le sujet de célèbres leçons cliniques à l'Hôtel-Dieu en février et mars 1864. Il réunit un grand nombre d'observations éparses dans la science, y ajouta beaucoup de faits qui lui étaient personnels et établit le type fondamental d'aphasie qui s'accompagne d'hémiplégie du côté droit.

La même année, 1864, M. Jaccoud dans un mémoire important, reprit la question par l'analyse physiologique, dans l'espoir de dégager de types bien définis, une classification des divers troubles de la parole, qu'il réunit sous le terme générique d'alalie.

C'est à la même époque également, qu'en Angleterre, Hughling's Jakson vint apporter son concours à l'étude de

l'aphémie dans un travail intitulé : « *De l'aphémie dans ses rapports avec l'hémiplégie droite et les lésions valvulaires du cœur.* »

Nous citerons encore pour ce qui concerne l'aphasie l'article de Fabret dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, 1867, un mémoire de Bateman traduit dans la *Gazette hebdomadaire* en 1869, l'article de M. Proust dans les *Archives de médecine* en 1872, les *Leçons cliniques* de M. Jaccoud en 1873, la thèse de Legroux en 1875.

Nous aurons à revenir plus tard sur les travaux de date toute récente qui ont complété cette étude et distingué nettement les différentes espèces d'aphasie, d'agraphie, de cécité et de surdité verbales.

Mais nous devons auparavant nous arrêter à Hughling's Jackson le savant clinicien anglais qui doit nous faire entrer dans une nouvelle catégorie de recherches.

C'est lui en effet qui a fait les premiers pas dans l'étude des localisations motrices de l'écorce cérébrale.

Il avait à diverses reprises attiré l'attention des médecins sur l'étude des convulsions d'origine cérébrale et recueilli plusieurs cas et de nombreux arguments pour établir qu'elles dépendaient de lésions d'irritation ou de décharge de certaines circonvolutions voisines du corps strié auquel elles sont fonctionnellement unies. En ce qui concerne la localisation exacte de ces circonvolutions motrices, il ne méconnut toutefois pas les difficultés et les incertitudes accompagnant nécessairement les rudes expériences de la maladie. « Les lésions par maladie sont trop grossières, trop mal délimitées, trop étendues. » Il s'agis-

sait en effet de lésions irritatives, et la méthode anatomo-clinique enseigne aujourd'hui le peu d'importance qu'on doit y attacher quand il s'agit de localisations précises, mais au contraire la valeur qu'on doit considérer aux lésions localement destructives.

Toutefois à Hughling's Jackson revient le mérite d'avoir le premier indiqué les fonctions motrices de certaines régions de l'écorce, et d'avoir donné une explication rationnelle des phénomènes des convulsions cérébrales unilatérales. Sans doute, Bravais en 1827, ainsi que le montre M. Charcot, avait décrit avec beaucoup d'exactitude les phénomènes de l'épilepsie hémiplégique, mais il ne vit pas leur véritable signification et ne connut pas leur pathologie où résidait en réalité la découverte tout entière.

Bright et Wilks avaient également soupçonné la localisation de l'affection qui donnait naissance aux convulsions unilatérales. Bright dit : « Ma raison pour supposer que les attaques épileptiques dans ce cas dépendaient plutôt d'une affection locale, que d'un état plus général de circulation ou d'excitation cérébrale, était *le degré de conscience conservé pendant les accès.* »

Mais il acceptait les remarques de Wilks qui, approuvant ces observations, écrivait : « Dans ces cas, les causes étant définies et locales, une irritation s'établit dans les ganglions correspondants au dessous, et ainsi s'explique la production de convulsions, sans perte de conscience. »

Au contraire, Hughlings-Jackson, au lieu d'expliquer les phénomènes par la transmission de quelque action à des régions motrices distantes, considérait certaines circon-

volutions, comme étant motrices et capables de décharge motrice par irritation.

C'est donc bien à lui que revient le mérite d'avoir signalé l'existence de régions motrices dans les circonvolutions et il eut d'autant plus de mérite à soutenir cette doctrine qu'il devait, pour cela, aller contre toutes les idées reçues à l'époque sur l'inexcitabilité des hémisphères cérébraux. Il admettait donc l'irritation de circonvolutions motrices, malgré les opinions généralement admises par les physiologistes.

Aussi ses idées furent-elles considérées par plusieurs comme ingénieuses mais légèrement fantaisistes, dépourvues de corroboration expérimentale, puisqu'aucun excitant n'était capable de provoquer des mouvements, lorsqu'ils étaient directement appliqués à la surface du cerveau.

Mais bientôt la découverte de Fritsch et Hitzig, vint confirmer les hypothèses de Jackson et donner une grande valeur à ses observations pathologiques.

Les principales publications de cet auteur commencées en 1861-62 dans le « *Med. Times and Gaz.* » sont contenues dans différents recueils depuis 64 jusqu'en 74. Aujourd'hui elles se trouvent réunies dans un volume intitulé : « *Clinical and pathological ressarches on the nervous system.* »

Elles renferment la théorie de la physiologie pathologique des affections convulsives, de l'aphasie, des autres paralysies et de la spécialité d'action des circonvolutions qui avoisinent le corps strié.

C'est donc encore l'œuvre d'un clinicien qui nous met

sur la voie de nouvelles localisations, car c'est à l'aide d'observations minutieusement recueillies que Jackson entreprit de localiser les centres moteurs des groupes musculaires des membres dans certains points des hémisphères, et bien avant Fritsch et Hitzig dans les circonvolutions cérébrales elles-mêmes.

Toutefois la méthode clinique va rester longtemps encore sans tirer profit de ces premières tentatives de localisations motrices.

Elle est encore, pour ainsi dire, absorbée dans la contemplation et la méditation de l'œuvre de Broca.

Elle a d'ailleurs à lutter pour la défendre, contre les protestations, et les doutes de physiologistes célèbres.

Vulpian n'écrivait-il pas en 1866 ; « je crois que la doctrine des localisations n'a pas encore rencontré dans les faits d'abolition du langage articulé, l'appui qu'elle avait espéré un moment y trouver. Il est possible à la rigueur que des lésions situées sur le trajet de certains faisceaux des fibres cérébrales, influent plus sur telle fonction que sur telle autre, mais cela n'est pas démontré ; et, quant à la substance grise corticale, il n'y a rien qui autorise une hypothèse du même genre. »

Il va donc falloir attendre les nouvelles découvertes de l'expérimentation pour pénétrer plus avant dans l'étude clinique des autres centres moteurs. Le seul fait clinique à signaler dans toute cette période de la méthode anatomo-clinique, appartiennt au professeur Wernher de Giessen (1870).

C'est un cas d'écrasement des deux circonvolutions qui limitent à gauche la scissure de Sylvius.

Il se produisit des phénomènes de paralysie droite et d'aphasie. Ce fait venait donner un nouvel appui à la localisation de Broca et confirmer les recherches que commençaient alors Fritsch et Hitzig.

CHAPITRE IV

CHARCOT (1875). — BROWN-SÉQUARD.

De 1870 à 1875 ce fut l'époque brillante de la nouvelle école expérimentale : ce fut le règne des Fritsch et Hitzig, Ferrier, Carville et Duret, Nothnagel, Veyssières, Dupuy, etc. Mais bientôt les cliniciens devaient s'emparer de ces premières découvertes et les confirmer par leurs observations méthodiques.

« A la même époque, raconte M. Couty, Charcot s'appuyant sur de nouveaux faits cliniques très peu nombreux, mais précis, montra dans ses cours qu'il existe des rapports simples, directs et constants entre les lésions corticales et leurs troubles moteurs. Bientôt on a établi des relations entre diverses zones du cerveau et presque tous les groupes musculaires, et les paralysies faciales, palpébrales, glosso-labiées sont localisées comme les monoplégies plus complètes.

Les troubles sensitifs avaient paru d'abord plus difficilement classables, mais il suffit à Ferrier d'une dizaine d'expériences faites sur des singes pour fournir une topographie précise et complète du cerveau sensitif.

C'est la période la plus brillante de la doctrine des localisations.

On fournit des observations nombreuses dont les détails anatomiques sont souvent très complets. On fait des sché-

mas du cerveau tellement précis que ses diverses fonctions intellectuelles, sensitives et motrices, comme ses relations avec les appareils périphériques, se trouvent parfaitement catégorisées : et les livres classiques peuvent résumer sous une forme simple, à la portée de tous, les fonctions d'un organe resté jusque là mystérieux.

Vainement presque tous les physiologistes, Schiff, Hermann Golz, Lussana etc. se tenaient sous la réserve et fournissaient des faits, des explications multiples.

Vainement des médecins, tant expérimentateurs que cliniciens, battaient en brèche la théorie.

M. Vulpian niait le rôle actif attribué sans aucune preuve à la substance grise, et il montrait que dans tous les phénomènes récemment étudiés, la substance blanche seule pouvait jouer un rôle direct et nécessaire. M. Brown-Séquard accumulait des faits cliniques qui démontraient l'irrégularité des symptômes et leur indépendance complète du siège de la lésion.

On marchait toujours en avant. Après avoir établi l'existence de localisations fonctionnelles dans l'écorce grise, on faisait la même recherche avec le même succès pour la substance blanche et ses divers départements, et les travaux intéressants de Landouzy, Lépine, Veyssières, Raymond, Pitres, et le premier fascicule des leçons de M. Charcot sur les localisations, donnaient une extension nouvelle aux théories primitives. »

Telle est, d'après M. Couty, l'histoire de l'évolution des progrès dus à la méthode anatomo-clinique.

En effet, c'est en 1875, à la Société de biologie, que M. Charcot eut, pour la première fois, dans une discussion

avec M. Brown-Séquard, l'occasion de faire connaître les principes rigoureux de sa méthode anatomo-clinique, et d'affirmer la foi qu'il ajoutait à ses résultats.

M. Joffroy venait de communiquer une observation de troubles trophiques consécutifs, ou plutôt concomitants à une lésion des lobes occipitaux. Sans donner à ce fait une trop grande valeur, M. Charcot fit cependant remarquer que c'était un nouveau pas fait dans la voie de la recherche des localisations.

« Cette étude, ajoutait-il, n'a fait de véritables progrès que dans les dernières années, et cela parce que c'est alors seulement que les médecins se sont trouvés en possession d'une méthode fondée sur l'anatomie topographique du cerveau. »

Voilà donc la base de la méthode nouvelle, c'est une anatomie précise de l'organe à explorer.

« A ce point de vue les anciennes observations sont défectueuses ; quand on les parcourt, on est frappé du peu de précision des descriptions. Les lésions sont indiquées vaguement et leur situation mal définie, faute d'une nomenclature anatomique suffisante, complète.

Aujourd'hui il en est tout autrement : chaque département des centres nerveux possédant un nom, il devient très facile d'indiquer le siège exact d'une hémorrhagie ou d'un ramollissement.

Les observations prises de cette façon sont les seules bonnes, les seules que l'on puisse utiliser pour la solution de cette question si épineuse des localisations cérébrales. »

C'est le premier point, la première règle de la méthode:

il faut d'abord une description exacte et complète reposant sur des données anatomiques précises.

Avant de continuer l'exposé de cette méthode, M. Charcot fait sa profession de foi sur la doctrine des localisations et déclare en être le partisan très avoué.

« Il existe certainement dans l'encéphale des régions dont la lésion entraîne fatalement l'apparition des mêmes symptômes. M. Charcot ne veut pas aller plus loin pour le moment, mais il déclare que « *en dehors de cette loi, tout n'est que confusion, et l'étude de la pathologie cérébrale devient illusoire.* »

Le second point de la méthode anatomo-clinique, c'est la simplicité des phénomènes.

« Il faut partir de faits simples dans lesquels une lésion nettement limitée et dont le siège est bien déterminé, a passé par les diverses phases qui permettent de séparer les phénomènes directs de ceux qu'entraîne l'irritation des régions plus ou moins éloignées. »

Les vieilles observations sont encore nulles à ce point de vue, pour la complexité et la confusion des phénomènes qu'elles attribuent à des lésions mal décrites.

Enfin malgré les protestations de M. Brown-Séquard qui veut voir dans les localisations, beaucoup plus loin que le savant clinicien, et qui refuse de croire aux actions directes des actions encéphaliques pour faire intervenir sa fameuse théorie des phénomènes inhibitoires, malgré ces protestations qui ne l'émeuvent guère, M. Charcot continue : « Dans la pathologie humaine, ce qui établit une loi c'est la constance du rapport entre les lésions et les symptômes. »

La méthode anatomo-clinique est définitivement fondée par cette dernière loi, elle repose donc sur trois points principaux : 1° précision et netteté dans la description des lésions anatomiques, limitation de ces lésions ; 2° simplicité, exactitude et catégorisation méthodique des phénomènes observés ; 3° enfin constance du rapport entre les lésions et les symptômes.

Une remarque de détail complète cet enseignement : « pour l'étude des localisations cérébrales, il faut encore faire choix des lésions ; ainsi pour les tumeurs cérébrales gliomateuses ou autres, il faut les rejeter, car elles offrent souvent des phénomènes complexes, variables, inconstants. Or, dans une étude aussi délicate, il faut aller du simple au composé et ne tenir compte tout d'abord que des faits les moins conpliqués. »

La discussion s'engage alors sur la question de faits : M. Brown-Séquard demande à M. Charcot quelles sont les régions de l'encéphale dont l'altération produit « la suppression de fonctions et non de propriétés. »

M. Charcot, qui tient avant tout à ne pas discuter des théories plus ou moins physiologiques, prétend demeurer empirique. A ce titre, il admet deux localisations dans la capsule interne, l'une absolument certaine, celle de l'hémiplégie opposée dans la moitié antérieure, l'autre déjà très probable, celle de l'hémianesthésie dans la partie postérieure.

Il admet, en outre, la localisation corticale si méthodiquement découverte par M. Broca, celle de l'aphasie dans la troisième circonvolution frontale.

M. Brown-Séquard déclare alors qu'il va commencer

une série de communications tendant à démontrer qu'il n'y a pas dans le cerveau de centres fonctionnels et que les lésions cérébrales les plus diversement placées peuvent donner naissance aux phénomènes les plus variés.

M. Charcot refuse de le suivre sur ce terrain, attendu que, pour lui, il n'est pas question encore de centres, mais de rapports constants entre des lésions constantes et des phénomènes constants.

C'est là le seul but poursuivi par sa méthode, mais il peut alors conduire à des recherches expérimentales intéressantes. On en peut citer pour preuve les découvertes expérimentales de Veyssières, qu'avaient inspiré les recherches anatomo-cliniques de Turck et de Charcot sur l'hémianesthésie.

Et M. Charcot établit alors les rapports qu'il considère devoir exister entre les recherches anatomo-pathologiques et les recherches expérimentales.

« Je ne conteste pas les résultats ds l'expérimentation, mais je ne crois pas que la physiologie expérimentale puisse être considérée comme susceptible, à elle seule, de conduire à la connaissance des fonctions des différents départements du système nerveux.

Je crois, qu'à l'heure présente, l'expérimentation a donné à peu près tout ce qu'elle pouvait donner avec ses méthodes actuelles.

Aussi est-il devenu nécessaire d'instituer d'autres méthodes de recherches. »

Et contrairement à M. Brown-Séquard qui déclare abandonner la clinique pour ne s'en remettre qu'à l'expérimentation, M. Charcot vient d'exposer et de fonder en quel-

que sorte dans cette discussion les bases solides de la nouvelle méthode anatomo-clinique.

C'est donc avec raison qu'on peut accorder à M. Charcot la priorité et la paternité dans cette ordre de recherches. Car c'est lui le premier qui en a formulé les conditions, les procédés, les conséquences, en un mot, la méthode tout entière.

Nous allons maintenant examiner les résultats fournis par des investigations souvent difficiles. mais toujours précises et concluantes. Et nous verrons alors comment le maître après avoir fondé la méthode a su l'apprendre et la faire goûter à ses élèves, comment il les a toujours habilement dirigés et guidés dans la voie qu'il leur avait ouverte.

C'est, en effet, sous son instigation que se publient pendant ces dix dernières années presque toutes les recherches tentées sur les localisations cérébrales :

En 1874, la thèse de M. Veyssière sur *l'hémianesthésie de cause cérébrale.*

En 1875, la thèse de M. Lépine sur *la localisation dans les maladies cérébrales.*

En 1876, la thèse de M. Landouzy, *Contribution à l'étude des convulsions et paralysies liées aux méningo-encéphalites fronto-pariétales.*

La *Revue générale sur les localisations*, par MM. Rendu et Gombault.

En 1877, la thèse de M. Pitres sur *les lésions du centre ovale des hémisphères étudiées au point de vue des localisations cérébrales.*

Une première contribution à l'étude des localisations

dans l'écorce des hémisphères cérébraux, par MM. Charcot et Pitres.

En 1878, *une deuxième contribution à l'étude des localisations motrices dans l'écorce cérébrale,* par MM. Charcot et Pitres.

En 1879, la thèse de Closel Boyer « *Études topographiques sur les lésions corticales des hémisphères cérébraux.* »

En 1880, la belle étude de M. Duret sur la *Localisation dans les centres nerveux* ; un Mémoire de Lépine dans la *Revue philosophique* sur les localisations cérébrales.

En 1881, la thèse de M. Ballet sur *le Faisceau sensitif et les troubles de la sensibilité dans les Fonctions du cerveau.*

En 1882, la thèse de M. Féré sur *les troubles fonctionnels de la vision par lésions cérébrales.*

Enfin, en 1883, un Mémoire complet de MM. Charcot et Pitres intitulé :

Étude critique et clinique de la doctrine des Localisations motrices dans l'écorce des hémisphères du cerveau de l'homme.

CHAPITRE V

Veyssières (1874). — Lépine (1875).

Nous avons déjà étudié les recherches expérimentales de **M.** Veyssières sur l'hémianesthésie de cause cérébrale, et nous avons fait remarquer d'ailleurs qu'il y avait été conduit par des études anatomo-cliniques antérieures.

En effet, M. Veyssières est de la nouvelle école : « Pour atteindre le but, il faut que *la physiologie expérimentale* se laisse guider par *l'anatomie pathologique* et ne s'engage que sur un terrain qui aura été minutieusement exploré et dont la topographie aura été, au préalable, sévèrement établie par *l'anatomie descriptive.* »

C'est d'après les autopsies des quatre observations de Türck et d'après des faits analogues rapportés par Hirsch, Broadbent, Jackson, enfin d'après deux autopsies d'observations personnelles que M. Charcot crut pouvoir indiquer la zone cérébrale de l'hémianesthésie.

Il mit ainsi de nouveau la pathologie cérébrale dans la voie de la localisation, qu'elle paraissait avoir quittée depuis Broca. Veyssières entreprit alors une série d'expériences sur les chiens, dont nous avons donné les résultats.

Dans sa thèse, il réunit dix-sept cas dans lesquels l'abolition unilatérale de la sensibilité a été observée, et dont les autopsies faites attentivement ont permis de limiter le territoire encéphalique où siègent habituellement les lésions de l'hémianesthésie.

1° « Ces lésions ont le plus habituellement pour siège la partie postérieure et supérieure de la capsule interne ou le pied de la couronne rayonnante. »

2° « Les ganglions avoisinant (couche optique et noyaux du corps strié) peuvent être lésés simultanément ; mais leur lésion isolée, sans propagation à la capsule interne ou au pied de la couronne, sans compression de ces parties, ne produit pas l'hémianesthésie.

3° La reproduction sur le chien de ces lésions observées chez l'homme a donné naissance au même symptôme : l'hémianesthésie.

4° L'obnubilation des sens spéciaux n'a pas pu être constatée chez les animaux hémianesthésiés.

Voici donc une localisation précise de la sensibilité dans la partie postérieure de la capsule interne, localisation due à des observations cliniques d'abord et confirmée ensuite par des vérifications expérimentales.

Il y a donc, dans le cerveau, un lieu de passage, un faisceau de fibres blanches exclusivement réservé à la transmission des impressions sensibles venues de la périphérie. Ce faisceau détruit, l'impression périphérique ne saurait aller aux centres de perception et c'est pourquoi l'individu qui porte cette lésion perd toute sensibilité thermique, tactile, douloureuse et électrique de la moitié opposée du corps.

Bien qu'il n'y ait pas eu de travail spécial sur ce sujet, nous devons rappeler que M. Charcot avait établi depuis longtemps déjà une localisation analogue, sinon plus précise encore, dans la partie antérieure de ce même territoire cérébral. Les hémorrhagies si fréquentes de cette région,

provoquent en la détruisant une hémiplégie de l'autre côté de la lésion. Il y a par conséquent, un lieu de passage, un faisceau de fibres blanches spécial pour transmettre aux nerfs moteurs les ordres de la volonté. Ce faisceau détruit, l'intentionnalité volontaire peut encore se produire, mais elle ne saurait être transmise et elle reste impuissante à diriger et provoquer les mouvements de l'autre moitié du corps.

Nous avions donc raison de dire au début que l'axiome « en avant, marche » devait poursuivre son application jusque dans la masse cérébrale. Le voici déjà dans la capsule interne où il catégorise en deux faisceaux les fibres blanches qui la composent. En avant, un faisceau qui transmet le mouvement, en arrière un faisceau sensitif qui laisse passer les phénomènes de sensibilité.

Ces deux localisations dans la substance blanche sont les deux premières qui soient dues à la nouvelle méthode et qui lui soient dues tout entières. La première remonte aux observations de Turck que viennent corroborer plus tard celles de Jackson, Charcot et Vulpian : elle doit sa vérification expérimentale aux recherches de M. Veyssières. La seconde est l'œuvre tout entière de M. Charcot qui décrivit si bien l'hémiplégie motrice consécutive aux lésions de cette région ; elle fut confirmée plus tard par quelques expériences de MM. Carville et Duret.

De la localisation dans les maladies cérébrales.

(Thèse d'agrégation, par le Dr Lépine, 1875).

Ce fut le premier travail d'ensemble sur les résultats dus

à la méthode anatomo-clinique dans l'étude des localisations cérébrales.

L'auteur nous fait remarquer dès le début que cette question des localisations pathologiques dans le cerveau était présentée au concours de 1829 et que Sandras répondait négativement à l'interrogation « *sunt — ne signa læsionum substantiæ corticalis, substantiæ medullaris, loborum anteriorum et posteriorum, corporum striatorum, ventriculorum, partium mediarum et cæterarum partium? Nulla.* »

A cette époque donc et longtemps encore après, on n'admettait pas qu'il y eut des lésions spéciales de parties spéciales du cerveau, pouvant donner lieu à des phénomènes spéciaux.

Les cliniciens du temps ne faisaient donc qu'entretenir les erreurs de la physiologie ; loin de les corriger, ils en subissaient plutôt l'influence, et rien d'étonnant à cela, puisque l'anatomie pathologique n'était pas encore créée.

Après avoir fait tout l'historique des découvertes modernes, M. Lépine s'arrête à la première localisation corticale due à la clinique, celle du langage articulé, pour discuter l'étendue exacte de cette localisation.

Pour Broca, elle se limite à la troisième circonvolution frontale, ainsi que nous l'avons vu.

Mais Meynert, dès 1866, l'étendait jusqu'au lobule de l'insula inclusivement. Plus tard, en 1868, il citait 15 nouvelles observations d'aphasie avec lésion de l'insula, voire même un cas d'intégrité de la troisième circonvolution frontale. M. Lépine rappelle une observation personnelle d'aphasie dans laquelle il n'avait trouvé qu'une lésion exclusive de l'insula.

De tout cela, il conclut à la localisation du langage dans la circonvolution de Broca et un peu alentour.

Il en donne alors l'explication suivante : « Si nous voulions entrer plus loin dans la voie des hypothèses, nous pourrions encore nous demander si, étant admis ce vaste territoire pour une seule fonction, il ne peut pas être divisé en certains compartiments, chacun destiné à une certaine division du travail ; en un mot, si la localisation ne pourrait pas être poussée plus avant. Cette vue, purement hypothétique, trouverait quelque appui, si l'on parvenait un jour à démontrer que certaines formes d'aphasie coexistent avec la lésion de certaines parties du territoire : les formes dans lesquelles sont abolies une ou plusieurs opérations importantes de l'acte du langage, je suppose, se rencontrant avec la lésion de la troisième circonvolution, tandis que la lésion de l'insula accompagnerait une forme dans laquelle une opération moindre est compromise. »

Nous avons cité ce passage de M. Lépine pour montrer comment l'hypothèse fondée sur des observations précises, peut mettre sur la voie de nouvelles découvertes. Car il est clair que ces paroles présagent la division future de l'aphasie et de ses centres différents.

M. Lépine avait deviné qu'une rigoureuse anatomie pathologique et la fine analyse clinique et pathologique de son maître établiraient plus tard la distinction des quatre sortes de troubles du langage : l'aphasie, l'agraphie, la cécité et la surdité verbales.

L'auteur s'occupe ensuite de la localisation à gauche du centre du langage. Pourquoi ce centre n'est-il pas symétrique ? Il adopte, à ce sujet, l'opinion de Dax et de Broca :

« nous sommes gauchers du cerveau. » Le langage articulé n'est autre chose que la mise en jeu d'une multitude de mouvements délicats et complexes, qui nécessitent une certaine habileté.

Or par hérédité ou prédisposition individuelle nous accoutumons de préférence notre côté droit à ces mouvements difficiles : nous sommes pour la plupart droitiers, et par suite c'est notre hémisphère gauche qui, présidant aux mouvements du côté droit, s'accoutume fonctionnellement à la production de ces mouvements.

C'est donc le même hémisphère gauche, qui, chez les droitiers s'accoutume de préférence à diriger les mouvements difficiles du langage articulé. C'est donc à gauche que se fait ce centre fonctionnel, du moins chez les droitiers. Et pour confirmer cette hypothèse, on trouve des cas de gauchers qui ont perdu la parole par lésion de l'hémisphère droit, ou qui, inversement, ont éprouvé des lésions de l'hémisphère gauche, sans avoir de troubles du langage.

Ces faits que l'on donnait autrefois pour contradictoires, ne sont donc autres que des exceptions qui confirment la règle.

Donc le centre du langage à gauche est aujourd'hui chose irréfutable, et déjà même l'on prévoit la subdivision de ce centre en des territoires plus spéciaux encore.

Centres moteurs de la face et des membres. — Voici les premières observations pathologiques précises, concernant la localisation des centres moteurs ; elles sont encore peu nombreuses, mais offrent toutes les garanties de la méthode anatomo-clinique.

Obs. I. — C'est un foyer hémorrhagique localisé à la

partie postérieure de la première circonvolution frontale et qui provoque des accès d'épilepsie partielle dans le membre supérieur du côté opposé (communiquée par M. Charcot).

Obs. II. — Plaque jaune entre la 1re et la 2e circonvolution frontale, près de la circonvolution frontale ascendante. — Epilepsie débutant par des convulsions partielles dans le membre supérieur du côté opposé.

Obs. III. — Foyer périphérique dans la partie supérieure de la circonvolution pariétale ascendante gauche. — Mouvements épileptiformes marqués surtout dans le membre supérieur droit.

Obs. IV. — Tubercule arrondi du volume d'une noisette dans la partie postérieure de la 3e circonvolution frontale droite. — Spasmes du pouce et engourdissement du bras (Jackson, cité par Bernhardt (*in Archiv fur Psychiatrie*, IV, p. 713).

Obs. V. — Abcès de la couche corticale dans le point où la circonvolution centrale antérieure passe dans l'opercule, par coup de feu à droite. — Accès de convulsions cloniques dans le domaine du facial gauche. — Légère participation du membre supérieur gauche.

Voilà donc bien nettement des faits dans lesquels une lésion localisée dans de certaines régions de l'écorce cérébrale produit des troubles moteurs également localisés dans les diverses régions du corps, face et membre supérieur.

Toutefois, ces troubles moteurs, d'origine corticale, paraissent se comporter différemment des paralysies centrales.

Dans les expériences d'abord, on constate qu'ils sont

souvent peu accusés et transitoires, guérissant au bout de 1 ou 2 jours. On cite également en clinique des faits d'amélioration et même de guérison pour ces troubles moteurs.

A quoi faut-il attribuer ce caractère passager si ce n'est à des phénomènes de suppléance?

La physiologie raisonnée nous a montré que cette suppléance devait se faire par les parties voisines du même hémisphère plutôt que par les parties homologues de l'hémisphère oppposé.

La clinique vient appuyer et confirmer cette doctrine ; mais elle nous prouve en outre que cette suppléance n'est pas illimitée et qu'elle ne saurait se faire au delà de certaines bornes. Ce sont précisément ces bornes qui constituent la zone dite motrice et quand celle-ci est tout entière détruite, il y a hémiplégie incurable sans aucune possibilité de suppléance.

Voici en effet, une observation anatamo-clinique qui fixe bien les limites de cette suppléance de voisinage et par suite les limites de la zone motrice.

Obs. VI. — Destruction totale (large plaque jaune) de la circonvolution pariétale ascendante. Destruction partielle de l'insula, de la circonvolution frontale ascendante et des lobules pariétaux. Intégrité absolue de la couche optique et du corps strié.

Hémiplégie permanente et dégénérations descendantes consécutives.

La question de la motricité de certaines circonvolutions est donc maintenant bien établie par la méthode anatamo-clinique. Ces observations viennent en effet de nous prou-

ver : 1° qu'il y a des circonvolutions spéciales dont la lésion entraîne des troubles moteurs spéciaux et localisés ; 2° que ces circonvolutions sont comprises dans une certaine zone dont la destruction totale entraîne l'hémiplégie complète et permanente du côté opposé.

Passant à l'étude des centres sensitifs et sensoriels, l'auteur écrit : « l'anesthésie sensorielle étant d'observation difficile chez l'animal, la pathologie pourra surtout nous apprendre s'il y a aussi dans l'écorce occipitale des territoires distincts ; sous ce rapport, tout est à découvrir. »

Jusqu'ici en effet la pathologie n'a pu que décrire des ramollissements latents, en dehors de la zone motrice. De vastes destructions des lobes occipitaux qui semblent cependant en rapport direct avec le faisceau sensitif, n'ont donné lieu à aucun phénomène moteur d'abord ni sensitif.

M. Charcot a toutefois signalé dans deux cas de ramollissements occipitaux, des hallucinations de la vue et des engourdissements du bras du côté opposé.

Mais il n'y a de bien établi jusqu'ici que la localisation du faisceau sensitif dont la destruction provoque l'hémianesthésie.

Une lésion interrompant le fonctionnement des fibres de ce faisceau provoque : 1° une anesthésie unilatérale opposée de la sensibilité cutanée et de ses divers modes ; 2° certaines altérations des sensibilités spéciales, de l'ouïe, par exemple, et surtout de la vue (amblyopie ou amaurose du côté opposé).

Quant aux localisations fonctionnelles dans le corps strié, si l'expérimentation n'a encore rien donné de précis,

la clinique n'a pas davantage d'observations propres à nous renseigner sur ses fonctions.

Il en est de même pour la couche optique. Meynert a bien publié deux observations intéressantes et favorables à ses théories sur ce ganglion cérébral ; mais en réalité, il n'y a pas encore de faits cliniques à données positives.

Quelques cas de lésions exclusives de la couche optique sont accompagnés de la persistance de la sensibilité, alors que d'autres cas d'intégrité de cet organe s'accompagnent d'hémianesthésie par lésion exclusive de la partie postérieure de la capsule interne.

L'auteur cite à ce sujet deux observations concluantes de Pierret et Raymond publiées dans les Bulletins de la Société anatomique.

Obs. I. — Hémianesthésie totale uniquement sensitive avec conservation des sens spéciaux. Intégrité de la couche optique. Lésion de la partie postérieure de la capsule interne.

Obs. II — Hémianesthésie gauche sensitivo-sensorielle. Intégrité de la couche optique et du noyau candé.

Enfin M. Lépine rappelle plusieurs faits cliniques concernant les fonctions des tubercules quadrijumeaux.

Dans un cas de Bastian il existait de la cécité complète du même côté que l'hémiplégie.

Dans un cas de Pidoux, une tumeur de la glande pinéale comprimant les deux tubercules avait produit la cécité des deux côtés.

En résumé la thèse de M. Lépine est le premier travail clinique qui ait apporté des observations anatomo-pathologiques précises à l'appui des localisations fonctionnelles

dans le cerveau et plus particulièrement des localisations motrices pour les membres et la face dans certaines régions déterminées de l'écorce cérébrale.

LANDOUZY (1876)

Contribution à l'étude des convulsions et paralysies liées aux méningo-encéphalites fronto-pariétales.

« Il n'est pas douteux que les troubles moteurs, les convulsions, les paralysies partielles et variables que l'on observe si souvent dans le cours de la paralysie générale et des méningites aiguës soient en grande partie sous la dépendance des lésions superficielles de la zone motrice.

Mais la grande extension en surface des altérations et la difficulté de préciser exactement leurs limites, rendent en général les cas de cet ordre, relativement peu favorables à l'étude des localisations corticales » (Charcot).

Toutefois, M. Landouzy a noté un tel parallélisme entre certains troubles moteurs partiels chez les méningitiques et les lésions limitées qui les accompagnent, qu'il a cru pouvoir tenter, pour les phénomènes méningitiques, ce que Jackson avait fait si heureusement auparavant pour les phénomènes épileptiques.

Tout d'abord, l'auteur substitue à la théorie classique des actions réflexes la théorie moderne des actions locales et directes pour expliquer les convulsions et les paralysies partielles de la méningite.

« Il n'y a plus lieu, dit-il, d'expliquer ces convulsions par des phénomènes réflexes, mais bien par des phénomènes d'excitation directe ; en effet, la théorie classique

ne saurait aujourd'hui rendre compte des toubles moteurs partiels. »

Ces troubles moteurs sont de deux ordres : 1° convulsions ; 2° paralysies.

Le siège des lésions qui, dans la méningite tuberculeuse, paraissent présider à l'évolution de ces troubles, occupe surtout la région fronto-pariétale, et cette région « est, on le sait, la région motrice par excellence, celle qui porte les points moteurs découverts par Hitzig et Ferrier. »

« Un fait capital ressort de l'analyse des autopsies de méningites tuberculeuses : les lésions maxima occupent les parties externes et superficielles de cette région des hémisphères qui comprend à la fois le tiers postérieur du lobe frontal et la plus grande partie du lobe pariétal. »

« Dans ces cas, on a la raison anatomique des convulsions et paralysies croisées, des attaques d'épilepsie hémiplégique, des contractures plus ou moins localisées, de l'hémiplégie faciale et de l'aphasie qu'on observe dans les altérations correspondantes. »

Voici donc, en thèse générale, les troubles moteurs de la méningite localisée dans la zone proprement motrice.

Mais, pour contrôler la valeur de ces premières observations, dans lesquelles, malgré la prédominance des lésions en certains points, on pourrait encore invoquer la diffusion anatomique, voici d'autres faits qui empruntent à la délimitation plus nette de leurs lésions autant qu'à leur symptomatologie circonscrite une certitude presque absolue.

A. — *Convulsions limitées.*

D'abord elles apparaissent croisées par rapport aux lésions.

Ensuite elles sont circonscrites à certaines régions et présentent ici les mêmes modes de dissociation (myoplégies, monoplégies, hémiplégies et auras convulsives) que dans les autres affections fronto-pariétales.

Elles ont ici le même mode de groupement (prédominance de l'épilepsie hémiplégique), et elles sont suivies de paralysies partielles étroitement calquées sur les convulsions partielles qui les ont précédées.

B. — *Paralysies limitées.*

Il se produit encore ici une dissociation symptomatique en rapport avec une dissociation anatomique correspondante.

C'est l'hémiplégie qui est la forme de paralysie la plus fréquente : elle est totale ou non totale, souvent incomplète, variable et transitoire comme la nature des troubles qui l'engendrent ; mais elle est toujours en rapport constant avec le siège d'une lésion affectant spécialement la zone motrice.

On observe également dans la méningite tuberculeuse des myoplégies et monoplégies paralytiques, et l'isolement et le groupement de ces symptômes est toujours en rapport avec certaines lésions localisées.

L'auteur cite alors des cas d'*hémiplégies faciales* corticales respectant certains muscles, l'orbiculaire palpébral, le sourcilier, le frontal, et prouvant ainsi qu'il existe un centre cortical distinct pour le facial inférieur. Ces cas sont conformes aux expériences modernes et c'est ici la clinique qui guide l'anatomie et confirme l'expérimentation.

Un autre symptôme des méningo-encéphalites qui impose encore l'idée des localisations, c'est la rotation de la tête et des yeux, qu'on observe isolée ou associée à d'autres troubles moteurs. Ce symptôme qui a été constaté onze fois sur quarante-trois cas, relève évidemment, dit M. Landonzy, de l'action spéciale de certains points corticaux au même titre que les autres troubles moteurs. D'ailleurs l'expérimentation a signalé un centre pour ces mouvements et la clinique ne prétend ici que consigner un symptôme en rapport avec une lésion corticale localisée.

Enfin les troubles moteurs de la troisième paire présentent une dissociation symptomatique, convulsive ou paralytique, qui force d'admettre une dissociation anatomique correspondante, dont la raison, ne pouvant être trouvée dans le trajet du nerf, doit être demandée à ses points d'origine dans l'écorce cérébrale.

Pour compléter cette étude déjà si intéressante et lui donner une confirmation irrécusable, M. Landouzy rapporte des faits de paralysies corticales permanentes, suivies de dégénérations descendantes au-dessous de la zone motrice.

Ces derniers faits de physiologie pathologique donnent une certaine valeur aux essais localisateurs par lésions méningitiques, et ces essais qui témoignent d'une symptomatologie commune chaque fois que des lésions envahissent des régions motrices, montrent que, corticales par leurs lésions, les méningites tuberculeuses fronto-pariétales sont bien corticales par leur symptomatologie convulsive et paralytique.

CHARCOT ET PITRES (1877)

Contribution à l'étude des localisations dans l'écorce des hémisphères du cerveau

« Personne n'ignore que la pathologie cérébrale a largement profité des progrès accomplis depuis 1870 dans le domaine de la physiologie du cerveau. »

Ces paroles sont loin de faire preuve d'un exclusivisme absolu ; elles témoignent assez que le maître de la méthode clinique sait rendre, en pareil cas, justice à qui de droit.

Mais il exprime plus loin le regret qu'on n'ait pas compris plus tôt « que les résultats d'expériences pratiquées sur des cerveaux d'animaux inférieurs ne pouvaient être appliqués sans contrôle au cerveau de l'homme et qu'il fallait demander à la pathologie humaine surtout, le secret de la physiologie du cerveau humain. »

Or d'après les dernières découvertes qui déterminent une région ou zone motrice à la surface des hémisphères cérébraux, il faut conclure en pathologie que : 1° Les lésions de la zone motrice corticale se traduiront par des symptômes de l'ordre des phénomènes moteurs.

2° Les lésions des parties de l'écorce cérébrale qui ne sont pas affectées à la motricité ne détermineront pas de phénomènes moteurs.

Toutefois ne faut-il pas se fier, pour appuyer ou combattre ces conclusions, aux vieilles observations des époques antérieures. Elles manquent en effet de la base anatomique si importante pour l'étude de ces localisations. Les lésions ne pouvaient y être décrites exactement et surtout

conformément aux dénominations actuelles, attendu que la topographie cérébrale n'était pas encore faite.

C'est pourquoi M. Charcot publie aujourd'hui un groupe d'une quarantaine de faits, recueillis par la nouvelle méthode anatomo-clinique, et qui paraissent confirmer les points fondamentaux de la doctrine des localisations corticales.

Dans tout le cours de ces publications qui doivent donner les résultats les plus précis au point de vue des localisations, il ne sera jamais question que des localisations motrices, et les auteurs ne se sont occupés que du fait primitif, mais aussi le mieux acquis de la doctrine moderne, nous voulons dire, la détermination dans l'écorce du cerveau de centres spéciaux pour les mouvements des diverses régions du corps.

Voici d'abord la détermination anatomo-pathologique des points du cerveau dont les lésions ne produisent aucun trouble de la motilité.

A. — *Lésions corticales des hémisphères cérébraux siégeant en dehors de la zone motrice.*

Ces lésions constituaient ce que les anciens appelaient les ramollissements latents du cerveau, c'est-à-dire ne donnant lieu à aucune manifestation symptomatique (Andral, Lallemand, Vauttier, thèse sur le ramollissement cérébral latent).

Toutefois on les expliquait alors par l'évolution lente des lésions et la production d'une sorte de suppléance par accoutumance fonctionnelle.

Mais depuis on a constaté des cas de lésions brusques, de traumatismes directs de ces mêmes régions, sans aucun

phénomène de paralysie; et l'on admet aujourd'hui qu'il existe une zone motrice dont les lésions s'accompagnent toujours de paralysies ou de convulsions, mais qu'en dehors de cette zone, toute lésion, quels que soient son âge et son étendue, ne produit jamais de troubles des mouvements.

En voici des preuves nouvelles : ce sont des ramollissements latents de la moitié postérieure de l'insula de Reil et des deux premières circonvolutions temporales (obs. I), du lobe sphéno-occipital (obs. II), du lobe cunéiforme et des deux tiers postérieurs du lobule carré (obs. Sabourini), d'une assez grande étendue des lobes postérieurs (obs. III), de la seconde circonvolution du lobe frontal (obs. IV), de la base du lobe antérieur gauche (obs. V); et jamais on n'a observé dans ces cas le moindre phénomène moteur.

Il en résulte donc, « que, sur une grande partie de son étendue, l'écorce des hémisphères cérébraux n'a pas d'influence sur l'accomplissement régulier des mouvements volontaires. »

De plus il est important de remarquer dès maintenant que ces lésions destructives même très étendues, siégeant sur les parties de l'écorce que nous venons d'indiquer, ne donnent pas lieu aux dégénérations secondaires du faisceau latéral de la moelle épinière.

B. — *Des lésions de la zone motrice corticale des hémisphères cérébraux.*

Cette zone motrice comprend les circonvolutions frontales et pariétales ascendantes, le lobule paracentral et les

pieds des circonvolutions avoisinantes, c'est-à-dire les pieds des circonvolutions frontales proprement dites et des lobules pariétaux supérieur et inférieur. Cette zone n'est pas fonctionnellement homogène chez les animaux ; on y a distingué des centres divers pour les divers mouvements des membres. Les troubles de cette zone sont moins accentués dans les animaux inférieurs ; ils vont en augmentant au fur et à mesure qu'on remonte l'échelle zoologique. Ils sont donc en rapport avec le développement progressif des phénomènes intellectuels et volontaires dans la série animale.

Chez le singe, on obtient des paralysies partielles permanentes en produisant des lésions limitées de cette zône.

Chez l'homme c'est le même cas, et les lésions destructives de cette zone se traduisent par des paralysies diverses, variant selon leur siège et selon leur étendue ; mais à côté de ces lésions destructives, il se produit souvent des lésions irritatives déterminant des convulsions, variant également selon le siège et l'étendue des lésions causales.

a. Lésions totales ou très étendues de la zone motrice corticale.

Quand un ramollissement par embolie de la sylvienne détruit tout le territoire cortical moteur qu'elle arrose, en respectant toutefois les ganglions centraux, il en résulte une hémiplégie totale du côté opposé, qui ne diffère en rien de l'hémiplégie centrale vulgaire : c'est le fait de la première observation. Quatre autres cas analogues, ayant détruit les circonvolutions dites motrices, prouvent assez que les lésions destructives étendues de la zône motrice corticale provoquent une paralysie complète de toute la moitié op-

posée du corps, et que par suite cette zone présidait à tous les mouvements que sa destruction vient de paralyser.

b. Lésions partielles limitées de la zone motrice corticale.

En effet cette zône n'est pas toujours entièrement détruite ; il s'y produit souvent des lésions localisées qui frappent isolément tantôt la face, tantôt le membre supérieur ou le membre inférieur, tantôt les deux membres sans la face. On a alors affaire à des hémiplégies partielles et même à des monoplégies, tandis que dans les lésions centrales l'hémiplégie frappe toujours simultanément les deux membres et la face.

MM. Charcot et Pitres citent alors à l'appui trois cas, l'un de monoplégie faciale, l'autre d'hémiplégie partielle des deux membres, le troisième enfin d'hémiplégie partielle du bras et de la face, produits par des ramollissements partiels de la zone motrice.

Nous verrons plus tard dans les mémoires suivants comment les mêmes auteurs ont décrit plus complètement ces diverses paralysies limitées et le siège localisé des lésions qui les produisent.

Ce premier mémoire se termine par une série d'observations de lésions anciennes et permanentes de l'écorce, siégeant dans la zone motrice et produisant des attaques convulsives en rapport avec le siège et l'étendue de ces lésions.

Dans un premier groupe sont rapportés des accès d'épilepsie corticale débutant par le membre supérieur et y restant le plus souvent localisés ; dans tous ces cas on a constaté les lésions (tumeurs, gliomes, tubercules), siégeant le

plus souvent dans les deux tiers inférieurs de la circonvolution frontale ascendante et sur les pieds des circonvolutions qui l'avoisinent.

Dans un second groupe sont rapportés deux accès d'épilepsie débutant par le membre inférieur : leurs lésions siègent toujours dans la zone motrice ; mais ces faits sont encore trop rares pour en rien conclure de précis au point de vue du siège.

Dans un troisième groupe enfin sont rapportés des accès d'épilepsie corticale débutant par la face et s'étendant quelquefois au membre supérieur ; la lésion est toujours dans la zone motrice et paraît devoir un jour se localiser plus précisément encore en bas et en avant de cette région.

De tous ces faits, MM. Charcot et Pitres déduisaient déjà en 1877 les conclusions suivantes :

« 1° L'écorce du cerveau de l'homme n'est pas fonctionnellement homogène ; une partie seulement des circonvolutions est affectée à l'exercice régulier des mouvements volontaires. Cette partie, que l'on peut appeler zone motrice corticale, comprend, le lobule paracentral, la circonvolution frontale ascendante, la circonvolution pariétale ascendante, et peut-être aussi les pieds des circonvolutions frontales ;

« 2° Toutes les lésions corticales, quelle que soit leur étendue, siégeant en dehors de cette zone, sont latentes au point de vue des troubles de la motilité, c'est-à-dire qu'elles ne déterminent ni paralysies ni convulsions.

Nous pouvons ajouter qu'elles ne s'accompagnent jamais de dégénérations secondaires de la moelle ;

« 3° Au contraire, les lésions destructives, même très

limitées, siégeant dans la zone motrice, provoquent fatalement des troubles de la motilité volontaire ;

« 4° Une lésion qui détruit tout ou une grande partie de la zone motrice, donne lieu à une hémiplégie totale du côté opposé ;

« 5° Si la lésion est limitée à une portion restreinte de cette zone, elle donne lieu à des monoplégies ou des hémiplégies partielles ; souvent encore elle produit les épilepsies partielles que nous avons décrites ;

« 6° L'étude de ces paralysies et de ces convulsions partielles, d'origine corticale, démontre que les centres moteurs corticaux, pour les deux membres du côté opposé occupent le lobule paracentral et les deux tiers supérieurs des circonvolutions ascendantes ; les centres pour les mouvements de la partie inférieure de la face occupent le tiers inférieur des circonvolutions ascendantes ;

« 7° Il est très probable que le centre pour les mouvements isolés du membre supérieur occupent le tiers moyen de la frontale ascendante ;

« 8° Enfin on ne connaît pas encore exactement la situation des centres moteurs corticaux pour les mouvements de la nuque, du cou, des yeux, ni des paupières. »

Nous verrons bientôt que, à part quelques modifications de détail et quelques additions complémentaires, MM. Charcot et Pitres n'ont fait qu'apporter un grand nombre d'autres faits à l'appui de ces conclusions, sans y rien changer d'important au point de vue de la doctrine.

C'est en effet là le grand avantage et la grande autorité de la méthode anatomo-clinique, de n'apporter à la science

que des faits précis et des conclusions rigoureuses, qui ne reçoivent jamais que l'appui du temps et la confirmation des découvertes postérieures, sans avoir à redouter les modifications que subissent souvent tant de théories modernes édifiées à la hâte et sans documents précis.

« Cette méthode d'investigation, disent les mêmes auteurs au début de leur second Mémoire sur les localisations motrices, présente dans l'application de nombreuses difficultés, mais elle offre en retour d'incomparables avantages.

« Elle exige la mise en œuvre d'observations cliniques recueillies avec soin, suivies de la relation détaillée et très précise des altérations constatées à l'autopsie. Et même, parmi les faits bien observés, minutieusement décrits, elle réclame un choix et demande des éliminations nombreuses. Il est de toute évidence en effet que les cas à lésions complexes ou diffuses ne sont pas favorables aux études dont il s'agit, et doivent être le plus souvent rejetés.

« Au contraire les lésions franchement destructives, à limites nettement déterminées, telles que sont par exemple, les anciens foyers de ramollissement, les plaques jaunes, comme on les appelle, constituent de véritables expériences offertes par la nature, et présentent sur les expériences de laboratoire les avantages d'avoir l'homme pour sujet et de n'être accompagnées d'aucune action traumatique capable de surajouter ses effets à ceux de la destruction partielle du cerveau. »

C'est en se conformant à cette méthode, qui peut seule fournir des résultats directement applicables à la physiologie humaine, que MM. Charcot et Pitres ont recueilli

une nouvelle série de faits propres à confirmer les résultats des premières recherches.

Nouvelle contribution à l'étude des localisations motrices dans l'écorce des hémisphères du cerveau.

(*Revue mensuelle de médecine et de chirurgie*, nov. 1878 et févr. 1879)

Au début, 19 nouvelles observations, qui confirment les propositions suivantes :

« 1° Il existe dans l'écorce des hémisphères cérébraux des régions indépendantes du fonctionnement régulier de la motricité volontaire, dont les lésions ne donnent lieu à aucun trouble permanent des fonctions motrices.

« 2° Ces régions comprennent : le lobe occipital, le lobe sphénoïdal, la partie antérieure du lobe frontal, le lobe orbitaire, les lobes pariétaux (sauf peut-être leurs pieds), le lobule quadrilatère, et le lobule cunéiforme. »

Voici donc la zone non motrice du cerveau de plus en plus nettement déterminée par ces nouvelles observations. Nous ne nous arrêtons pas aux deux cas contraires cités et discutés dans ce mémoire : ils n'ont pas paru aux auteurs suffisamment probants pour ébranler leurs convictions.

Quant à la zone motrice proprement dite, les nouvelles observations comportent des détails et une précision que nous n'avons pas encore trouvés jusque-là. Ce ne sont plus seulement des hémiplégies totales ou plus ou moins vaguement partielles que ces lésions ont produites.

Ce sont d'abord des monoplégies associées tantôt de la

face et du membre supérieur, tantôt des deux membres sans la face. Ces associations symptomatiques constantes et nettement décrites correspondront à des associations anatomiques également constantes et aussi nettement délimitées.

Ce sont aussi des monoplégies pures, c'est-à-dire des paralysies qui, suivant le siège de la lésion corticale, sont limitées tantôt à un membre, tantôt à un côté de la face, ou même encore à un groupe musculaire isolé.

a.— Lésions totales ou très étendues de la zone motrice corticale produisant des hémiplégies totales.

Les auteurs rapportent quatorze nouveaux cas de ce genre, dont trois ont été suivis de dégénérations descendantes de la moelle épinière, qui ne se produisent jamais dans les lésions de l'écorce siégeant en dehors de la zone motrice.

b. — Lésions partielles de la zone motrice.

Dans ces cas la paralysie ne frappe pas simultanément la face et les membres ; elle épargne une de ces parties et ne porte que sur les deux autres. Ce sont alors des monoplégies associées qui revêtent deux formes dans la clinique.

Dans la première, les deux membres d'un côté du corps sont paralysés, la face restant absolument intacte. Dans la seconde, la paralysie occupe simultanément une moitié de la face, et le membre supérieur de ce côté, en respectant complètement les membres inférieurs.

Le siège des lésions diffère pour chacune de ces deux variétés. Les monoplégies associées des deux membres sont

le résultat de lésions occupant les parties supérieures de la zone motrice. Les monoplégies associées de la face et du membre supérieur correspondent à des lésions occupant les parties inférieures de la zone motrice.

Six observations nouvelles et très précises de monoplégies associées des deux membres, permettent même de limiter plus exactement le siège des lésions. Celles-ci occupent en effet exclusivement le lobule paracentral, le tiers supérieur de la frontale ascendante et les deux tiers supérieurs de la pariétale ascendante.

Neuf observations très nettes et très détaillées de monoplégies associées du membre supérieur et de la face ont eu pour lésions, des lésions destructives du tiers inférieur de la circonvolution pariétale ascendante et des deux tiers inférieurs de la frontale ascendante.

Tous ces faits viennent, on le voit, confirmer les propositions précédemment émises et préciser avec plus d'exactitude et de rigueur la détermination des centres corticaux.

c. — Lésions très limitées de la zone motrice corticale, produisant des monoplégies proprement dites.

Dans ces cas la paralysie reste exactement limitée soit à la face, soit à un membre, soit même à un groupe musculaire. Mais les observations de ce genre sont beaucoup plus rares que celles qui se rapportent à des cas de monoplégies associées, par la raison que les lésions très limitées de la zone motrice sont assez exceptionnelles.

Monoplégie faciale.

Voici toutefois une observation de monoplégie faciale

inférieure avec un ramollissement du tiers inférieur de la circonvolution frontale ascendante.

En voici une autre plus intéressante encore de paralysie isolée de la langue avec une lésion de la partie postérieure des circonvolutions frontales inférieures.

Le siège de ces lésions est donc nettement localisé en bas et en avant de la zone motrice.

Monoplégie brachiale.

Quant aux exemples de paralysie isolée du membre supérieur, dépendant d'une lésion limitée de l'écorce, ils sont encore très rares.

On en connaît aujourd'hui quatre cas assez nets qui permettent de croire que le siège des centres moteurs pour le membre supérieur se trouve dans le tiers moyen de la cironvolution frontale ascendante.

Et malgré les observations contradictoires mais très discutables de M. Bourdon, on peut considérer cette localisation comme très probablement exacte.

Monoplégie crurale.

Pas d'observations nouvelles de monoplégie du membre inférieur qui permettent, s'il existe un centre cortical pour les mouvements isolés de ce membre, d'en déterminer la position et les limites sur le cerveau de l'homme, en s'appuyant sur les faits pathologiques.

Il est de même impossible d'indiquer aujourd'hui, la situation de centres distincts pour les mouvements des muscles, de la nuque, du cou, des yeux et des paupières.

Pitres (1877).

Recherches sur les lésions du centre ovale des hémisphères cérébraux étudiées au point de vue des localisations cérébrales.

En même temps qu'il publiait avec M. Charcot les deux derniers mémoires que nous venons de parcourir, M. Pitres se livrait à des recherches sur les lésions localisées de la substance blanche et tentait, dans le centre ovale, des localisations de faisceaux, analogues et correspondant aux localisations de centres dans l'écorce du cerveau.

« Pendant que tous les efforts étaient dirigés vers l'étude des noyaux centraux ou de la substance grise corticale, on a un peu négligé la substance médullaire des hémisphères cérébraux ; ses réactions pathologiques ont à peine attiré l'attention des observateurs et sa topographie est encore si mal déterminée qu'il serait aussi difficile de décrire aujourd'hui le siège exact d'une lésion placée dans le centre ovale du cerveau, que cela l'eût été du temps de Vieussens ou de Vicq d'Azyr. »

M. Pitres commence donc d'abord par faire une nomenclature qui permette de déterminer exactement le siège des lésions de la substance blanche et puis il essaiera « de montrer que les altérations limitées du centre ovale donnent lieu à des symptômes dont la nature varie selon le siège qu'occupent ces altérations. »

On retrouvera dans cette étude une classification des localisations motrices absolument comparable à celle qui

existe pour les localisations corticales. Les centres gris seront simplement remplacés par les faisceaux blancs.

Il existe en effet tout d'abord dans le centre ovale une zone latente qui comprend les faisceaux préfrontaux, occipitaux et sphénoïdaux.

Il existe à côté, ou plutôt au milieu, une zone motrice qui comprend tous les différents faisceaux fronto-pariétaux.

Ces zones latente et motrice de la substance blanche sont immédiatement sous-jacentes aux régions analogues de la substance grise corticale et leurs lésions comportent souvent les mêmes conséquences paralytiques.

1. — Zône latente.

a. Lésions des faisceaux préfrontaux du centre ovale. — Les lésions destructives du centre ovale, limitées aux faisceaux préfrontaux, ne donnent lieu pendant la vie, à aucun phénomène moteur permanent.

Rien d'étonnant à cela, attendu l'inexcitabilité des lobes préfrontaux chez les animaux, attendu le défaut de réaction de l'écorce préfrontale dans les cas de lésion destructive.

L'auteur cite à l'appui 9 observations de lésions destructives des faisceaux préfrontaux, qui n'ont déterminé ni paralysies permanentes ni convulsions.

b. Lésions des faisceaux occipetaux du centre ovale. — Quatre observations permettent d'affirmer qu'elles ne déterminent pas de paralysies appréciables.

c. Lésions des faisceaux sphénoïdaux du centre ovale. — Elles ne donnent pas lieu davantage à aucun phénomène moteur.

En résumé voici donc une zône latente nettement déli-

mitée dans la substance blanche et correspondant à la même zone latente de l'écorce grise.

2. — Zone active.

a. Lésions des faisceaux fronto-pariétaux du centre ovale. — Lésions étendues. — Les lésions destructives un peu étendues des faisceaux médullaires de cette région déterminent constamment une paralysie croisée persistante, souvent accompagnée au début de contracture primitive et plus tard de contracture secondaire. Elles peuvent aussi donner lieu à des convulsions épileptiformes, semblables à celles qui résultent quelquefois des lésions de la zone motrice corticale, et à de l'aphasie.

Suivent 5 observations de lésions étendues de cette région blanche avec hémiplégie et souvent aphasie.

Mais ici se pose une question : en est-il de la zone motrice blanche comme de la zone motrice grise? Pourrait-on la subdiviser comme elle en départements secondaires de aisceaux spéciaux dont les lésions limitées produiraient des phénomènes moteurs localisés? Ou bien les fibres blanches en quittant la couche grise des circonvolutions, se mêlent-elles et se confondent-elles dans un lacis inextricable?

Or voici des observations prouvant qu'une lésion limitée aux faisceaux provenant des régions de l'écorce qui président, par exemple, à la motilité de la face ou du membre supérieur, déterminent des paralysies isolées de la face ou du membre supérieur ; en d'autres termes, les lésions limitées de cette région du centre ovale donnent lieu à des hémiplégies partielles et à des monoplégies.

Il s'agit maintenant de déterminer exactement le siège

des altérations limitées du centre ovale, afin de poursuivre, dans les faisceaux médullaires de ce centre, les dissociations fonctionnelles qui existent dans la zone corticale.

Chaque centre moteur cortical paraît en effet donner naissance à un faisceau de fibres qui traverse le centre ovale, en y conservant son indépendance physiologique, et ses réactions pathologiques spéciales.

Lésions du faisceau pédiculo-frontal inférieur. — Du côté gauche, elles déterminent de l'aphasie, tout aussi sûrement que la destruction de l'écorce du pied de la troisième frontale. Si la lésion est même très exactement limitée à ce faisceau, l'aphasie est le seul symptôme appréciable.

Du côté droit elles ne produisent pas d'aphasie, mais simplement quelques troubles dans la motilité de la langue.

Lésions du faisceau pédiculo-frontal moyen. — Dans un cas d'un petit foyer de ramollissement ayant détruit ce faisceau, on a observé une parésie du membre supérieur. On sait que le centre moteur cortical de ce membre se trouve sur le tiers moyen de la circonvolution frontale ascendante, c'est-à-dire directement au-dessus de ce faisceau.

Lésions du faisceau pédiculo-frontal supérieur. — La destruction de ce faisceau, dans un cas cité par M. Lépine, a donné lieu à une hémiplégie permanente suivie de contracture et de dégénération secondaire.

Lésions des faisceaux frontal et pariétal inférieurs. — Elles donnent lieu à des troubles du côté de la face et très vraisemblablement la destruction isolée de ces faisceaux déterminerait une paralysie isolée de la face.

Lésions des faisceaux frontal et pariétal moyens. — Quand ces faisceaux sont seuls affectés, la paralysie paraît porter exclusivement sur les membres du côté opposé, la face étant épargnée.

Lésions des faisceaux frontal et pariétal supérieurs. — On ne possède qu'une seule observation trop peu précise pour en tirer des conclusions rigoureuses.

Lésions des faisceaux pédiculo-pariétaux. — Une observation de lésion du faisceau pédiculo-pariétal supérieur paraît démontrer qu'il ne fait pas partie de l'appareil cérébral moteur.

En résumé, les lésions isolées des différents faisceaux de fibres médullaires, qui entrent dans la composition de la région fronto-pariétale du cerveau, paraissent donner lieu à des troubles variables suivant le siège qu'elles occupent, et on peut déjà considérer comme très probable que les altérations destructives limitées de ces faisceaux, déterminent des symptômes identiques à ceux que provoquent les lésions destructives limitées des parties correspondantes de l'écorce.

C'est ainsi qu'on obtient, avec des lésions limitées du centre ovale, l'aphasie, la monoplégie faciale, les hémiplégies partielles et même les monoplégies simples.

Voici donc des localisations médullaires tout aussi complètes que les localisations corticales auxquelles elles semblent d'ailleurs correspondre. Nous avons en effet localisé d'abord dans le centre ovale une zone latente qui ne donne lieu à aucun phénomène moteur, puis une zone d'activité motrice à départements secondaires limités, dont les lésions

provoquent des troubles moteurs, variables selon le siège, mais toujours limités comme elles.

Ces lésions, nous l'avons vu, peuvent en effet donner lieu à des monoplégies tout aussi bien que les lésions limitées de la zone motrice corticale elle-même. Ce dernier fait démontre que les centres moteurs corticaux sont reliés à l'expansion pédonculaire par des faisceaux anatomiquement et physiologiquement distincts dans tout leur trajet entre l'écorce et les masses centrales.

De Boyer (1879)

Études topographiques sur les lésions corticales des hémisphères cérébraux

Ce long et intéressant travail n'est autre qu'un immense recueil de faits propres à confirmer les conclusions précédemment énumérées par MM. Charcot et Pitres.

Il comporte 360 faits de lésions corticales, qui servent à déterminer, d'une part, la zone latente, d'autre part, l'aire motrice et ses différents territoires secondaires.

A. — Zone latente.

Elle comprend, pour M. de Boyer :

1° Les deux tiers postérieurs de la face inférieure des hémisphères (16 obs. prouvent que tous les points de cette région peuvent être lésés impunément).

2° Sur la face supérieure, les territoires arrosés par la cérébrale antérieure et la cérébrale postérieure (5 obs.).

3° Toute la face interne, sauf le lobule paracentral (5 obs.).

4° Sur la face externe, les mêmes territoires vasculaires que sur la face supérieure (19 obs.).

La zone latente respecte donc le territoire sylvien et délimite ainsi par exclusion l'aire motrice.

B. — Zône motrice

La localisation la plus certaine est assurément celle de l'aphasie. Pour de Boyer, cette localisation comprend l'écorce de la troisième frontale gauche, l'insula de Reil à gauche, les faisceaux blancs pédiculo-frontaux de la troisième frontale gauche.

Les autres centres moteurs peuvent être déterminés à l'aide des faits d'épilepsie partielle. L'auteur cite alors des cas de spasmes localisés avec lésion de régions localisées de l'aire motrice. 25 appartiennent à des auteurs différents, mais ils sont tous précis et concordants ; il apporte lui-même 10 cas nouveaux présentant tous des lésions localisées de l'aire motrice.

Toutefois, ajoute-t-il, l'étude des cas de monoplégie est seule capable de permettre, de préciser le siège exact d'un centre et son point de maximum physiologique. On peut observer isolément de l'aphasie et des monoplégies faciale et brachiale, mais plus rarement la monoplégie crurale.

Alors l'auteur publie ses observations :

1° Monoplégie du bras (13 faits de ce genre avec lésion de la frontale ascendante ; 3 autres faits d'atrophie de cette circonvolution consécutive à l'amputation du bras, mais il ne considère pas à ces faits une valeur précisément probante) ;

2° Monoplégie de la jambe (6 observations avec des lésions

variées du lobule paracentral ; un cas très précis avec lésion au haut de la circonvolution pariétale ascendante) ;

3° Monoplégie de la face (8 obs. avec lésion précise du tiers inférieur des circonvolutions ascendantes) ;

4° Paralysie des muscles du globe oculaire, blépharoptose cérébrale de Landouzy (12 obs. mais dont la localisation est trop peu certaine pour autoriser des conclusions catégoriques) ;

5° Monoplégies associées de la face et du bras (14 cas avec lésions destructives du tiers inférieur de la pariétale ascendante du côté opposé) ;

6° Monoplégies associées du bras et de la jambe (21 cas avec lésions de la partie supérieure de l'aire motrice) ;

7° Hémiplégie totale. Dans tous les cas, l'ensemble de l'aire motrice est atteint, et plusieurs occupent ses différents centres ;

Il résulte de tous ces faits que les différents centres moteurs s'échelonnent de bas en haut, depuis l'insula jusqu'au lobule paracentral, le fond du sillon de Rolando, et correspondent à l'ordre descendant des masses musculaires qu'ils mettent en mouvement : ainsi on peut fixer les différents centres minimum dans les points suivants :

a. — Pour le langage, dans le tiers postérieur de la troisième circonvolution frontale gauche ;

b. — Pour la face, dans le tiers inférieur des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes ;

c. — Pour le bras, dans le tiers moyen de la frontale ascendante ;

d. — Pour la jambe, dans le tiers supérieur de la pariétale ascendante.

Ces nouveaux et nombreux résultats de la méthode anatomo-clinique sont en tout conformes à ceux que nous avons déjà rapportés.

e. — Quant à l'origine cérébrale de la troisième paire, elle peut occuper différents points du pli courbe et du lobule pariétal inférieur. Cette nouvelle localisation pathologique est donc encore discutable et d'ailleurs trop peu précise.

f. — Les mouvements de rotation de la tête peuvent être considérés comme ayant un centre sur le pied de la deuxième frontale.

Dans la plupart de ces observations, un des caractères anatomo-pathologiques constants des lésions corticales dans la zone motrice est de s'accompagner de dégénérations secondaires des cordons latéraux de la moelle.

Quant aux faits d'atrophie d'un centre, consécutivement à la disparition du membre correspondant, ils n'ont pas d'autre valeur que celle d'une présomption en faveur de l'existence de ce centre.

A la fin de ce travail, de Boyer s'arrête un peu à la discussion des faits relatifs aux centres sensitifs, sensoriels et vaso-moteurs.

Les centres vaso-moteurs ont été admis par Eulenburg et Landois, puis Hitzig; ils ont été contestés par Vulpian et Bochefontaine qui admettent la transmission des excitations au bulbe et au grand sympathique pour expliquer les phénomènes de sécrétion salivaire et d'hyperthermie qui se produisent du côté opposé.

Le fait clinique de la différence de température entre les membres sains et ceux du côté paralysé n'en persiste pas moins.

Des centres corticaux de sensibilité générale et spéciale ont été admis par Ferrier en se basant sur quelques expériences et sur les observations d'hémianesthésie de Türck et de Charcot. Mais il n'y a pas encore en pathologie humaine d'observations précises de localisations corticales de la sensibilité.

Les centres sensoriels ne sont pas prouvés davantage. Toutefois quelques observations récentes engagent à examiner cette question de plus près. Parmi ces cas, il cite celui de Baumgarten : hémiopie latérale gauche, kyste du lobe occipital droit ; celui de Glynn, cécité complète et subite, ramollissement du lobe occipital par embolie de la cérébrale postérieure ; celui de Vernicke, surdité verbale, ramollissement de la première et de la seconde circonvolution temporo-sphénoïdale.

Toutefois ces faits sont encore trop peu nombreux pour permettre une détermination précise du siège des centres sensoriels. Il sera bien désormais de chercher dans cette voie.

Duret (1880).

Nous ne ferons que signaler en passant la belle étude générale de Duret sur la localisation dans les centres nerveux. C'est une revue synthétique des influences apportées tour à tour par l'anatomie, la physiologie et la pathologie, à l'établissement définitif de la doctrine localisatrice dans tout le système nerveux. Au point de vue qui nous concerne spécialement ici, nous mentionnerons le passage où l'auteur expose avec la plus grande clarté et la plus rigou-

reuse méthode les localisations pathologiques réalisées dans les hémisphères cérébraux.

C'est d'abord l'étude des lésions localisées dans la substance blanche, l'hémiplégie cérébrale d'origine centrale, l'hémianesthésie de même origine, l'hémichorée cérébrale, l'athétose.

C'est ensuite l'exposé des localisations de l'écorce par lésions destructives (aphasie, hémiplégies incomplètes et monoplégies), et par lésions irritatives.

Aucun fait nouveau n'est ajouté à ceux que nous connaissons déjà, c'est une simple vue d'ensemble des connaissances antérieurement acquises.

Ferrier (1880).

Le nouvel ouvrage de M. Ferrier « *De la localisation des maladies cérébrales,* » n'est plus l'œuvre d'un expérimentateur, mais vise aux prétentions du clinicien, sans toutefois en pratiquer la méthode rigoureuse. C'est encore une revue générale des faits désormais acquis en pathologie cérébrale par la doctrine des localisations.

Au début, il raconte en détail l'observation si célèbre connue sous le nom de « american crowbar case », et l'interprète dans un sens opposé à M. Dupuy, qui prétend établir sur ce fait que des lésions de la région motrice peuvent se produire sans qu'il y ait paralysie. Il s'agissait là de lésions des lobes frontaux qui appartiennent, on le sait, à la zone latente de l'écorce cérébrale.

Puis il aborde bientôt l'étude des lésions des régions motrices, lésions destructives plus ou moins étendues, pro-

duisant l'hémiplégie, les monoplégies oculo-motrices, crurales, brachio-crurales, brachiales, brachio-faciales, faciales, enfin l'aphasie et l'hémiparésie oro-linguale; lésions irritatives produisant l'épilepsie Jacksonnienne et les monospasmes crural, brachial ou facial.

Nous ne reprendrons pas l'examen détaillé de tous ces faits, certain de fatiguer le lecteur par de monotones redites. Mais si nous passons à l'étude des troubles de la sensibilité d'origine cérébrale, nous devons nous y arrêter quelques instants pour assister aux tentatives cliniques de localisations sensitivo-sensorielles dans l'écorce des hémisphères.

M. Ferrier, se fiant plus sur les résultats de ses expériences chez le singe que sur les observations précises de la méthode anatomo-clinique, prétend cependant fonder sur quelques unes de ces observations la doctrine de centres spéciaux pour les sens de la vue, de l'ouïe, du goût et de l'odorat, localisés dans l'écorce des régions postérieures du cerveau.

Mais les observations qu'il a pu recueillir à l'appui de ses idées, particulièrement en ce qui touche les centres des sensibilités spéciales, sont peu démonstratives. Nous en trouverons la critique approfondie dans le mémoire de M. Ballet.

Sur le faisceau sensitif et les troubles de la sensibilité dans les lésions du cerveau.

(Dr Ballet, Thèse de Doct., 1881).

Les conclusions de ce travail, que nous n'avons malheureusement pas le temps d'analyser en détail, résument

d'une manière très complète l'état actuel de nos connaissances sur les troubles de la sensibilité d'origine cérébrale ; nous ne saurions mieux faire que de les citer textuellement.

1. — Les lésions destructives de la partie postérieure de la capsule interne (carrefour sensitif) se traduisent, comme cela est depuis longtemps établi, par une hémianesthésie sensitivo-sensorielle complète.

2. — Il en est cependant qui, occupant pour la plupart le noyau lenticulaire, n'intéressent qu'une partie des fibres sensitives du faisceau, et amènent une abolition complète de la sensibilité générale avec intégrité des sensibilités spéciales.

Voici maintenant pour les prétendus centres corticaux spécialement affectés aux diverses sensibilités.

1. — Au sortir du carrefour, les fibres des différentes sensibilités perdent leur indépendance, se mélangent intimement les unes aux autres et vont se rendre à un vaste territoire cortical préposé à la sensibilité.

2. — Ce territoire n'est pas divisible en centres corticaux distincts pour chaque espèce de sensibilité ; car les différentes circonvolutions cérébrales peuvent être détruites chacune isolément, sans qu'il s'en suive nécessairement des troubles de la sensibilité.

3. — S'il n'y a pas de centre sensitif, il y une zone sensitive.

4. — Cette zone comprend toute la partie de l'écorce située en arrière du pied des circonvolutions frontales.

5. — La zone motrice y est donc incluse et il en résulte que cette zone peut être légitimement appelée sensitivo-motrice. Les circonvolutions situées en arrière des

frontale et pariétale ascendantes, sont exclusivement sensitives.

6. — Par suite de la grande étendue de la zone sensitive, il est difficile de concevoir une lésion corticale suffisamment étendue pour donner naissance à une hémianesthésie sensitivo-sensorielle complète.

On trouvera dans ce consciencieux travail de M. Ballet un grand nombre de faits très-intéressants qui jettent un jour nouveau sur la distribution des phénomènes de sensibilité dans l'écorce du cerveau et permettent d'espérer de nouveaux progrès sur cette question du siège des sensations dans l'écorce, question qui n'est encore qu'à l'état d'ébauche.

Toutefois, la méthode anatomo-clinique vient d'inspirer encore, dans ces dernières années, une nouvelle étude bien intéressante et bien rigoureuse sur la localisation du sens spécial de la vue dans les hémisphères cérébraux.

Nous voulons parler du travail de M. Féré, intitulé :

Contribution à l'étude des troubles fonctionnels de la vision par lésions cérébrales (amblyopie croisée et hémianopsie).

Le temps ne nous permet pas davantage d'analyser à fond ce long mémoire si plein de faits intéressants et de judicieuses remarques. Nous n'en prendrons que ce qui nous concerne au point de vue spécial de notre étude.

En considérant l'ensemble des faits dans lesquels nous trouvons des défauts visuels, coïncidant avec des troubles imputables à une lésion unilatérale du cerveau, nous

voyons que ces troubles visuels répondent à deux types bien distincts : l'amblyopie croisée et l'hémianopsie.

Et il paraît démontré aujourd'hui que l'amblyopie et l'hémianopsie peuvent résulter d'une lésion cérébrale avec intégrité des nerfs optiques et des bandelettes.

De plus, il est bien prouvé que l'amblyopie est en rapport avec les lésions de la partie postérieure de la capsule interne ; mais elle semble aussi pouvoir être déterminée par certaines lésions du lobe occipital (fait de Pétrina).

Quant à l'hémianopsie, elle semble aussi pouvoir être déterminée par des lésions, soit corticales, soit centrales ; les lésions corticales ne peuvent qu'être grossièrement localisées en arrière de la région motrice ; les lésions centrales siégent aussi au voisinage du carrefour sensitif, mais il n'est guére possible, dans l'état actuel, de les différencier de celles qui produisent l'amblyopie.

Telles sont les dernières recherches guidées par la méthode anatomo-clinique dans l'étude des fonctions cérébrales. Nous ne nous occupons pas ici, en effet, du dernier mémoire de MM. Charcot et Pitres, contenant près de 200 observations nouvelles à l'appui de la doctrine des localisations motrices. Comme c'est le travail le plus complet qui existe aujourd'hui sur ce sujet, il nous servira à exposer, dans notre revue synthétique terminale, tout ce qui concerne la grande question des localisations motrices corticales.

Mais avant de faire ce résumé général des découvertes dues à la méthode anatomo-clinique, nous devons exposer les résultats des dernières investigations sur les troubles

du langage et les lésions localisées de l'écorce, qui leur correspondent.

LOCALISATIONS DES TROUBLES DU LANGAGE

Les plus intéressantes découvertes de la méthode anatomo-clinique sont, sans contredit, celles qui concernent l'étude du langage.

Nous avons vu que c'est par là qu'a débuté la nouvelle doctrine des localisations cérébrales : le centre cortical de l'aphasie est celui qui a été le premier décrit et qui, aujourd'hui encore, comporte le plus de certitude scientifique.

Pendant ces dernières années, l'étude clinique, plus précise d'autres troubles du langage, a mis sur la voie d'autres localisations pour les différentes modalités de cette faculté.

Kusmaul est le premier qui ait décrit, en 1877, sous le nom de « *wortblindheit* » ou cécité des mots, ce trouble du langage qui porte chez nous le nom de cécité verbale et qui consiste dans la perte de la fonction à l'aide de laquelle nous voyons, lisons et comprenons les signes écrits ou imprimés du langage.

Wernicke décrivit bientôt une autre forme d'aphasie à laquelle il donna le nom d'aphasie sensorielle, que Kusmaul a appelée définitivement surdité verbale, et qui consiste dans la perte de la fonction à l'aide de laquelle nous entendons et comprenons les signes auditifs du langage parlé.

Sans doute, dès 1838, Gendrin avait vu et signalé des malades qui, « pouvant écrire par souvenir des mouve-

ments nécessaires pour tracer les mots, ne pouvaient plus lire même ce qu'ils avaient écrit. »

Trousseau a vu également un malade qui, sachant parler à merveille, ne pouvait déchiffrer même un titre de journal ; et cependant il n'était nullement amblyopique et pouvait retrouver facilement une épingle tombée par terre.

Ce sont bien là des cas de cécité verbale ; mais à ce moment le trouble clinique n'était pas suffisamment étudié ni surtout décrit avec précision. Par conséquent il était impossible d'aller à la recherche d'une lésion anatomique déterminée, correspondant à ces phénomènes qui présentaient plutôt un intérêt de curiosité qu'un cachet de science rigoureuse.

Ce n'est que tout dernièrement qu'on a publié des observations anatomo-pathologiques en rapport avec les descriptions cliniques précises de la cécité et de la surdité verbales.

Nous n'avons ni la prétention ni le temps d'étudier en détail tout ce qui concerne ces dernières recherches anatomo-cliniques si intéressantes : nous laissons à d'autres le soin de ce long travail, mais nous voulons exposer le résumé des leçons professées par notre maître à la Salpêtrière en 1883 et dans lesquelles il a systématisé avec sa méthode et sa clarté habituelles les connaissances acquises sur ce sujet.

Ce fut à l'occasion d'un cas type de cécité verbale dont nous allons raconter brièvement les principaux traits : il s'agit d'un jeune commerçant, intelligent et actif, parlant beaucoup, avec facilité, et écrivant chaque jour douze ou quinze lettres. En octobre 1882, il chassait au renard et,

confondant avec la proie le chien d'un de ses amis, il le tue raide. Vive contrariété d'abord, puis il continue de chasser, et au moment où il couchait un lapin en joue, il tombe brusquement paralysé du côté droit et perd connaissance.

Le lendemain hémiplégie complète des deux membres supérieur et inférieur droits ; il bredouille en parlant, disant un mot pour un autre (paraphasie) ; il reconnaît bien les choses et les personnes, mais ne peut les désigner par leur nom.

En quelques semaines, il recouvre les mouvements de ses membres, puis « un jour il n'éprouvait plus guère de difficulté de la parole : il disait seulement de temps en temps un mot pour un autre. La main était assez libre pour qu'il pût écrire très lisiblement ; il voulut donner un ordre relatif à ses affaires, prit une plume et écrivit ; croyant avoir oublié quelque chose, il redemande sa lettre pour la compléter, veut la relire « et c'est alors que se révèle dans toute son originalité le phénomène sur lequel je veux appeler votre attention : il avait pu écrire, mais il lui était impossible de relire sa propre écriture. »

A partir de la même époque il s'est aperçu qu'il lui était impossible de lire un imprimé tout autant et encore plus qu'une page d'écriture. Il n'offre plus trace de paralysie ni d'aphasie motrice ; il peut écrire couramment et régulièrement, mais « j'écris comme si j'avais les yeux fermés, je ne lis pas ce que j'écris. »

Il vient d'écrire son nom ; « je sais bien que c'est mon nom que j'ai écrit, mais je ne puis plus le lire. » Il s'efforce de lire un nom écrit par M. Charcot ; on remarque alors,

pendant qu'il se livre à ce travail, qu'avec le bout de son index de la main droite, il retrace une à une les lettres qui constituent le mot et arrive après beaucoup de peine à dire : « la Salpêtrière ; » car il ne lit qu'en écrivant.

C'est bien là un cas type de cécité verbale, c'est-à-dire de la perte de la faculté spéciale qu'on pourrait appeler la mémoire visuelle des signes du langage.

On possède en tout 16 observations classiques de cet ordre de phénomènes ; douze d'entre elles ont été publiées et analysées dans la thèse remarquable de Mlle Nadine Skwortzoff sur « la cécité et la surdité des mots. »

Un de ces cas remonte à 1772 : c'est celui du Dr Spalding qui, devenu subitement aphasique, ne put lire pendant quelques heures des phrases qu'il écrivait aussi correctement que jamais.

Puis vient celui du professeur Lordat qui raconte ainsi son accident : « Lorsque je voulus jeter un coup d'œil sur le livre que je lisais, quand ma maladie m'avait atteint, je me vis dans l'impossibilité d'en lire le titre. »

Puis deux autres cas dans le travail de Forbes Winslow dans lesquels les malades devinrent incapables de lire et même de distinguer une lettre d'une autre.

En 1865, le cas de Trousseau dont le malade ne pouvait plus lire ce qu'il venait d'écrire lui-même.

La même année, M. Van der Abeele publie une observation « d'amnésie de l'écriture avec conservation de la parole », cas très net de cécité des mots.

En 1872, une attaque cérébrale aiguë racontée par Broadbent, se suivit de l'impossibilité absolue de lire les mots écrits ou imprimés.

En 1874, Westphal présente à la Société d'anthropologie un malade qui n'arrivait à lire ce qu'il écrivait, qu'en retraçant les caractères avec son doigt.

Enfin, en 1875, M. Legroux cite comme cas rare et curieux à étudier un cas de cécité des mots.

Enfin, M. Kusmaul crée le type clinique désormais classique de la cécité verbale en l'isolant et le classant à part au milieu de tous les autres troubles du langage.

De nouveaux cas se publient, mais encore sans anatomie pathologique.

Enfin, sur deux cas communiqués par M. Magnan à la Société de biologie en 1880, on trouve à l'autopsie dans l'hémisphère gauche des plaques jaunes de ramollissement dans la zone des centres sensitifs de l'écorce décrits par Munk et Ferrier.

Une autre communication de M. Déjerine, à la même Société, indiquait comme lésion nécroscopique correspondant à un cas d'aphasie et de cécité verbale, un sarcome névralgique dans le lobule pariétal inférieur gauche.

Une troisième constatation anatomo-pathologique décrit encore comme siège principal de la lésion la partie inférieure du lobe pariétal.

Ces trois observations sont les seules sur lesquelles on puisse fonder aujourd'hui une tentative de localisation anatomique pour les phénomènes de cécité verbale ; mais toutes trois concordent en ceci que la lésion prédomine sur le lobule pariétal inférieur avec ou sans participation du lobule du pli courbe.

C'est donc là que siégeait la lésion qui tient sous sa dépendance la production de la cécité verbale.

C'est là d'ailleurs que les physiologistes ont décrit un centre d'excitation visuelle. C'est là qu'ils ont tenté de localiser les phénomènes de la sensation visuelle, et si l'on remarque que la cécité verbale est, somme toute, un trouble sensitif et qu'elle s'accompagne fréquemment d'un autre trouble visuel exclusivement physique, c'est-à-dire l'hémianopsie, l'on aura moins de difficultés à admettre les plus grandes probabilités pour la localisation ci-dessus indiquée.

Surdité verbale. — A côté des malades qui perdent brusquement et quelquefois isolément, la faculté de lire et comprendre les lettres et les mots écrits ou imprimés, il en est d'autres qui perdent de la même manière, et sans doute par le même processus anatomo-pathologique, la faculté spéciale d'entendre ou plutôt de comprendre la signification des sons articulés à leur oreille.

Ils ne sont pas plus sourds que les premiers ne sont aveugles ; mais ils n'entendent plus les mots et phrases qu'on leur dit, alors qu'ils perçoivent le moindre bruit ordinaire et qu'ils comprennent les lettres écrites ou imprimées.

Le premier cas de surdité verbale fut publié par M. Schmidt, en 1871.

En 1874, M. Wernicke en décrivait deux autres cas sous le nom d'aphasie sensorielle, et dans un de ces cas on trouvait un foyer de ramollissement dans la première circonvolution temporo-sphénoïdale.

En 1876, M. Kussmaul créait le mot surdité verbale (*surditas verbalis, Worthaubheit*) et en citait quatre observations précises.

Une nouvelle observation avec autopsie, en 1872, par M. Broadbent : un vaste foyer de ramollissement, occupant la moitié postérieure de la surface convexe de l'hémisphère gauche, englobait le lobe temporal plus complètement que le lobe pariétal.

L'année suivante, MM. Köhler et Pick publient plusieurs observations intéressantes quant au siège de la lésion ; celle-ci occupe presque toujours les circonvolutions du lobe temporal.

En 1880, deux autres cas sont observés dans le service de Meynert et on trouve, dans l'un d'eux, à l'autopsie, un foyer de ramollissement occupant la première circonvolution temporo-sphénoïdale et une partie de la deuxième.

En résumé, tous ces faits démontrent l'existence d'un trouble spécial du langage, trouble localisé et distinct consistant dans l'abolition de la fonction spéciale à l'aide de laquelle nous percevons et comprenons par le sens de l'ouïe, les signes auditifs de la parole humaine ; en outre la plupart ont présenté une lésion anatomique correspondante, siégeant toujours au même lieu, lobe temporal et plus spécialement, première circonvolution temporo-sphénoïdale.

Nous sommes donc autorisé à conclure qu'il existe très probablement un nouveau centre cortical déterminé dans le lobe temporal, centre dont la lésion produit la surdité verbale, dont la fonction par conséquent est d'être le centre de perception consciente pour les sensations auditives du langage articulé.

Aphasie motrice proprement dite. — M. Charcot dans ces mêmes leçons de l'année dernière présenta un cas type

et isolé d'aphasie motrice. Toutes les autres fonctions du langage étaient intactes en dehors de celle qui consiste à coordonner intelligemment les mouvements nécessaires pour l'articulation des mots.

Cette impuissance à articuler ne dépend pas d'une paralysie de la langue ou des lèvres. Les divers mouvements de ces organes relatifs aux actes vulgaires s'exécutent facilement. Elle dépend de la perte de la mémoire des mouvements nécessaires pour former les mots.

La mémoire des mouvements nécessaires pour exprimer sa pensée par l'écriture persiste intégralement ; il en est de même pour la mémoire des signes auditifs et des signes visuels du langage.

Ce malade peut écrire correctement sa pensée, il entend très bien ce qu'on lui dit, lit couramment ce qu'on écrit et répond admirablement par ses gestes aux questions qu'on lui pose. Il connaît très bien l'usage et écrit de même le nom des objets qu'on lui désigne ; mais il est incapable d'articuler deux mots de suite.

C'est le type clinique classique de l'aphasie motrice proprement dite et tout le monde sait aujourd'hui que la lésion caractéristique de ce trouble du langage occupe le pied de la troisième circonvolution frontale gauche (type Bouillaud-Broca).

Ce centre moteur du langage est trop connu pour que nous y insistions davantage ; mais ce n'est pas le seul, il doit y avoir aussi un centre moteur pour les mouvements coordonnés de l'écriture, comme il y en a un pour les mouvements coordonnés de la parole et ce centre en effet

est quelquefois détruit isolément par une lésion qui produit un nouveau symptôme : l'agraphie.

Agraphie. — C'est en quelque sorte, suivant l'ingénieuse expression de M. Charcot, l'aphasie de la main ; elle consiste donc dans la perte de la mémoire des mouvements coordonnés nécessaires pour exprimer sa pensée par l'écriture. Ce n'est donc pas la paralysie des mouvements ordinaires de la main et des doigts, lesquels continuent de s'exécuter avec la même facilité qu'avant.

Un pianiste et un peintre pourront continuer leurs œuvres d'art et perdre complètement la faculté d'écrire une lettre.

Marcé l'avait devinée dès 1856 dans un mémoire sur le principe coordinateur de l'écriture et ses rapports avec le principe coordinateur de la parole.

Ce fut Ogle qui la nomma le premier en 1867 dans un travail sur l'aphasie et l'agraphie.

M. Charcot nous en présente alors un cas bien curieux et bien intéressant à beaucoup d'autres points de vue : c'est le fait d'un officier russe, de stature vigoureuse et de bonne santé habituelle, sauf des accès de migraine ophthalmique.

Il est d'abord atteint en août 1882 d'une parésie de la main droite qui le gêne pour écrire, mais par simple action mécanique et difficulté des mouvements des doigts et du poignet. Toutefois il continue d'écrire, bien que difficilement.

Cet officier connaissait et pratiquait trois langues : le russe, le français et l'allemand.

En janvier 1883 on lui adresse la parole en français et, voulant y répondre dans la même langue, il ne peut plus

retrouver un seul mot de cette langue, ni rien articuler en français. De même pour la langue allemande. Il avait perdu brusquement ces deux vocabulaires étrangers au moins pour les parler, car il continuait de les entendre, de les lire et de les écrire.

Il avait toutefois conservé sa langue maternelle et il pouvait répondre en russe.

C'est en effet, dans le cas de perte successive des langues apprises, la langue maternelle qui disparaît la dernière, étant en quelque sorte la plus incorporée à l'organisme.

Quelque temps plus tard, ce malade prend la plume, mais au lieu d'écrire plus ou moins facilement comme autrefois, il se trouve dans l'impossibilité absolue de tracer un seul mot dans les trois langues russe, française et allemande. Il était agraphique, sans être pour cela davantage paralysé du membre supérieur droit.

En avril 1883, il avait recouvré le parler des langues, française surtout et un peu allemande, il s'exprimait donc très correctement en russe et en français, comprenait très bien tout ce qu'on lui disait, mais était incapable de tracer un caractère d'aucune des trois langues qu'il connaissait.

C'était donc un cas type et pour ainsi dire isolé, bien que complexe, d'agraphie.

Quelques uns de ces cas suivis d'autopsie ont décelé une lésion spéciale sur le pied de la deuxième frontale au niveau du tiers moyen de la frontale ascendante. C'est là, on le sait, le centre moteur commun des mouvements ordinaires du bras et de la main ; le voisinage de la lésion de l'agraphie rend très probable l'existence d'un rapport entre cette

lésion du pied de la deuxième frontale et les troubles moteurs et psychiques de l'agraphie.

En résumé donc les études cliniques nous ont permis de dissocier les différentes fonctions du langage avec plus de netteté et de précision que ne l'avaient jamais fait les études psychologiques.

Grâce aux troubles si distinctement observés d'aphasie, d'agraphie, de cécité et de surdité verbales, nous savons qu'il y a quatre grandes manifestations spéciales dans la faculté du langage articulé.

Par la première, nous mettons en jeu les organes nécessaires à la formation des sons articulés et à leur combinaison méthodique pour la composition des phrases.

Par la seconde, nous mettons en jeu les mouvements de la main et des doigts à l'aide desquels nous traçons les lettres, les combinant ensemble pour écrire les mots et traduire ainsi nos idées.

Par la troisième, nous disposons de notre sens de l'ouïe pour recevoir, entendre, interpréter et comprendre les sons articulés qui frappent nos oreilles.

Par la quatrième enfin, nous prenons connaissance par nos yeux des manifestations écrites ou imprimées de la pensée des autres.

Chacune de ces fonctions, dont les deux premières sont motrices et les deux autres sensorielles peut être supprimée isolément.

Et plus encore, la dissociation clinique peut s'étendre beaucoup plus loin.

Il est des malades aphasiques, qui perdent non pas la possibilité de parler en général, mais la possibilité de par-

ler telle ou telle langue en particulier, conservant celle de parler une autre langue et le plus souvent la langue maternelle.

Il en est qui perdent la possibilité d'articuler les sons du langage ordinaire, conservant celle d'articuler ou au moins de prononcer les sons chantés et réciproquement.

Parmi les malades agraphiques, il en est qui perdent l'écriture d'une langue, conservant celle d'une autre (tel le cas de notre officier russe) ; il en est d'autres qui perdent les mouvements spéciaux du dessin, du piano, de l'écriture, des chiffres ou des notes musicales.

Il est des aveugles pour les mots écrits qui ne le sont pas pour les chiffres ; il en est d'autres qui le deviennent brusquement pour les caractères musicaux (tel le cas d'un célèbre professeur de notre faculté qui sachant très bien jouer du piano, s'aperçut tout à coup certain jour, qu'il ne pouvait plus déchiffrer un seul caractère de ses cahiers de musique ; il n'avait pas de cécité pour les mots écrits ou imprimés).

Cette dissociation des diverses fonctions et modalités du langage peut se faire à l'infini et prouve ainsi l'infinie variété des mémoires spéciales exclusivement affectées à cette faculté.

Mais, à toutes ces associations cliniques il n'y a pas de dissociations anatomiques correspondantes dans le cerveau, du moins dans l'état actuel de nos connaissances.

Toutefois, à chacune des quatre grandes fonctions générales du langage, on peut décrire aujourd'hui des centres spéciaux dans l'écorce des hémisphères. Et c'est là la der-

nière et la plus merveilleuse acquisition de la méthode anatomo-clinique.

« Aux troubles fonctionnels limités de l'expression et de la perception des signes, correspondent des lésions anatomiques aussi limitées.

« La localisation la plus ancienne est celle de l'aphasie et c'est encore le point le mieux établi de la doctrine des localisations cérébrales. Quelle que soit la nature de la lésion, elle occupe, on peut dire constamment, la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale, la région de Broca ou la région voisine de l'insula de Reil.

« Il peut arriver que les couches superficielles de ces régions soient intactes, et que les troubles du langage articulé reconnaissent pour cause une lésion profonde qui détruit les fibres blanches partant des cellules motrices de la couche corticale.

« Ordinairement, c'est à gauche que siègent les altérations ; quand, par exception on les rencontre du côté droit c'est presque toujours qu'il s'agissait d'un gaucher. Ces exceptions nous indiquent néanmoins que l'hémisphère droit peut présider aux mouvements du langage articulé et nous font comprendre comment, malgré la persistance d'une lésion à gauche, l'aphasie peut guérir en grande partie, l'hémisphère droit étant capable d'apprendre à suppléer son congénère.

« La localisation de la lésion de l'agraphie est encore mal établie. Cependant, Exner a trouvé un rapport entre ce trouble et les altérations de la deuxième circonvolution frontale du côté gauche. Cette localisation correspond à

peu près au centre des mouvements de la main, de l'avant-bras, d'après MM. Charcot et Pitres.

« Il est bon de remarquer que le centre de l'aphasie et celui de l'agraphie sont situés immédiatement en avant des centres moteurs de la face et du membre supérieur, qui sont le plus intimement liés avec l'expression mimique. Ces derniers sont du reste en rapport en arrière avec les centres de réception des signes.

« La surdité verbale, en effet, paraît coïncider avec une lésion de la première circonvolution temporale gauche.

« Quant à la cécité verbale, elle a pu être mise en rapport avec une lésion du lobule pariétal inférieur gauche.

Il est à remarquer que c'est dans la même région que paraît siéger la lésion dans les cas d'hémianopsie ou de perte unilatérale de la vision binoculaire, et il n'est pas sans intérêt de signaler la coïncidence de ce trouble de la vision avec la cécité verbale.

« La combinaison des deux symptômes s'explique par le voisinage des deux centres cérébraux qui peuvent se trouverlésés en même temps.

« Les troubles complexes de la perception et de l'expression sont déterminés par des lésions diffuses de l'écorce cérébrale comprenant à la fois la partie postérieure de la deuxième et de la troisième circonvolution frontale, le lobule pariétal inférieur et la première circonvolution temporale. On se rendra facilement compte de la possibilité de cette combinaison anatomo-pathologique si on veut considérer que toutes les régions qui sont en rapport avec la faculté signatrice sont nourries par la même artère, la sylvienne,

dont les différentes branches se trouvent affectées tantôt isolément, tantôt simultanément.

« Il existe donc dans l'écorce cérébrale des centres distincts anatomiquement et physiologiquement formant une sorte de confédération qui constitue l'appareil de la mémoire des mots (mémoire auditive et visuelle, mémoire motrice phonétique et motrice graphique) et qui tous se prêtent un mutuel appui dans leur fonctionnement normal. » (Féré 1884).

AMNÉSIE VISUELLE

Un cas de suppression brusque et isolée de la vision mentale des signes et des objets (forme et couleur). Service de M. Charcot.

Bien que ce fait ne puisse être rigoureusement considéré comme appartenant à la catégorie des découvertes dues à la méthode anatomo-clinique, il s'y rattache toutefois au moins par le côté clinique, s'il y manque encore le caractère anatomo-pathologique. C'est, en effet, une observation tellement précise, bien que les phénomènes en soient difficiles à analyser et surtout délicats à interpréter, qu'elle doit mettre sur la voie de nouvelles localisations cérébrales pour ainsi dire psychiques et faire comprendre le mécanisme physiologique des différentes mémoires.

Un malade s'est présenté cette année à la consultation de M. le Dr Charcot pour un accident psychique très particulier et très curieux.

C'était un homme mûr, très intelligent, ayant reçu une instruction littéraire et artistique très complète, et par suite

capable d'analyser avec exactitude et d'exprimer avec précision ce qu'il éprouvait. Cet homme se livre à des négociations internationales qui nécessitent la connaissance parfaite de plusieurs langues, l'allemand, le français, l'espagnol ; il possède en outre très bien les vieilles langues classiques.

Avant son affection il lisait à livre ouvert les œuvres d'Homère, de Cicéron et de Virgile ; il possédait une excellente mémoire, sachant par cœur et disant sans la moindre hésitation de longs passages de l'Iliade et de l'Enéide.

Il conservait un souvenir très exact des moindres détails de ses opérations commerciales ; lettres, calculs, conversations, tout lui était présent à l'esprit ou du moins s'y représentait aussitôt avec la plus grande facilité au moindre appel.

Mais cette mémoire s'exerçait d'une façon tout-à-fait spéciale, il revoyait pour ainsi dire le texte imprimé dont il citait les passages, il se représentait comme s'il les avait eues sous les yeux ses lettres d'affaires et revoyait ainsi mentalement les alignements de chiffres qu'elles contenaient.

S'il avait besoin de se rappeler les conventions orales d'une entrevue, il se rappelait en même temps la physionomie, l'attitude et les gestes de son interlocuteur et assistait de nouveau mentalement à la scène telle qu'elle s'était produite.

Durant ses longues absences il évoquait avec la plus grande facilité l'image des siens.

Il se dirigeait dans les villes qu'il avait déjà visitées sans avoir besoin de s'orienter ni de connaître le nom des rues,

mais par le seul souvenir de l'aspect des monuments et des rues ; il se rappelait en les voyant avoir déjà passé par là et retrouvait ainsi le chemin qu'il devait parcourir.

Ces différents faits prouvent donc que notre malade jouissait d'une mémoire spéciale, le souvenir des choses vues, la mémoire du sens visuel.

Il l'avait d'ailleurs remarqué lui-même, et dès son plus jeune âge, il s'était exercé instinctivement à la cultiver. Ainsi, pour apprendre ses leçons, il les lisait une ou deux fois seulement et gardait le souvenir du texte tel qu'il était disposé ; il se rappe'ait très bien alors à quelle page et à quel niveau de la page se trouvait tel vers d'Homère ou de Virgile, car il revoyait pour ainsi dire cette page dans son imagination.

Et pour bien faire remarquer cette sorte de spécialisation de la mémoire qu'il avait développée à un très haut point, il nous racontait qu'il lui suffisait d'une seule lecture des oraisons de Bossuet pour en réciter aussitôt après quelques pages textuellement, alors qu'ayant écouté un discours avec la plus grande attention il en retrouvait quelquefois difficilement la trame et les principales idées.

Dès ce moment, M. Charcot l'appelait d'une façon très originale, mais très juste, « un visuel », c'est-à-dire un homme qui se servait surtout de ses yeux pour enregistrer les idées et les faits et qui se rappelait surtout la manifestation visuelle, l'élément image des uns et des autres.

A quoi bon, direz-vous, toute cette histoire ? Que vient-elle faire ici à propos de lésions du système nerveux et particulièrement du cerveau ? C'est que, par une lésion du système nerveux et très probablement par une lésion loca-

lisée du cerveau, ce « visuel » est devenu tout à coup un *avisuel*, si l'on nous permet d'user de ce néologisme au même sens qu'on dit un aphasique.

Un matin à Paris, il se réveille tout changé, tout drôle : ses idées sont confuses, sa mémoire est obscure, il sent qu'un bouleversement s'est opéré en lui, passe plusieurs fois sa main sur son front et ses yeux comme pour en chasser une sensation pénible de brouillard et de pesanteur ; ces symptômes se dissipent peu à peu et le malade, sans s'en émouvoir davantage, continua ses occupations habituelles, mais bientôt il constata en lui un changement profond qui modifia considérablement son existence. Il devint nerveux, irritable et se crut menacé d'aliénation mentale. Il avait perdu la mémoire visuelle des formes et des couleurs ; cette mémoire, sur laquelle il avait jusque là pu compter, lui faisait absolument défaut ; elle avait été brusquement supprimée et comme enlevée à l'emporte pièce dans le champ de sa mémoire habituelle. Essaye-t-il aujourd'hui de retrouver des vers d'Homère et de Virgile, il ne le peut plus, car il ne revoit plus les pages et ne peut plus se figurer les lignes. Essaye-t-il de se représenter un paysage qu'il a vu, chose qui lui était si facile autrefois, il y travaille en vain et ne sait plus rien évoquer de ce paysage. Et ce phénomène est aujourd'hui tellement remarquable qu'il ne peut plus même se figurer en esprit les figures les plus simples de la géométrie descriptive et *à fortiori* les épures de géométrie dans l'espace pour laquelle il avait autrefois tant d'attrait ; il ne sait plus voir, les yeux fermés, un rond, un triangle, un losange, un simple carré. On lui demande de figurer sur le papier une tour,

une maison : il ferme les yeux, réfléchit, se creuse l'imagination pour aboutir à tracer des lignes irrégulières qui qui ne ressemblent à rien.

Autrefois cependant il a su dessiner d'après nature et même reproduire de mémoire un site qu'il avait à peine entrevu.

Arrive-t-il maintenant dans une ville étrangère qu'il a déjà parcourue en tous sens et qu'il connaissait à fond autrefois, aujourd'hui c'est comme s'il ne l'avait jamais visitée ; il lui faut, pour s'y guider, en étudier le plan ou bien connaître le nom et la direction des rues et souvent même demander un renseignement comme le premier étranger venu.

Revient-il dans son foyer, il n'a pu conserver pendant son absence le souvenir visuel des siens et quand il rentre, il trouve des physionomies nouvelles ; à peine reconnaît-il les traits de sa femme et de ses enfants.

Mieux que cela encore ; il ne se reconnaît plus lui-même ; il se promenait un jour dans les galeries du Louvre, et, ouvrant une porte, il se trouve vis-à-vis d'un étranger auquel il fait les meilleures politesses pour le laisser passer ; l'autre lui répond avec la même gracieuseté et ils continuent d'échanger tous deux des salutations qui n'auraient jamais eu de fin s'il ne s'était enfin heurté au verre poli d'une glace. C'était un autre lui, c'est-à-dire son image qu'il ne reconnaissait pas, à laquelle il venait de faire ces politesses.

Voici donc devant vous un autre homme ; il a perdu brusquement un élément essentiel de son intelligence, la forme la plus habituelle de sa mémoire.

Autrefois il se rappelait tout en revoyant dans son imagination tout ce qu'il avait vu auparavant. Aujourd'hui il ne peut plus rien conserver dans son esprit ni par conséquent rien reproduire par sa mémoire de ce qu'il avait acquis par le sens de la vue.

D'autre part il se produit aujourd'hui chez lui un phénomène parallèle tout aussi curieux ; c'est en quelque sorte une suppléance de fonction par la fonction voisine et pour ainsi dire analogue. Ce malade est en voie de se constituer artificiellement une autre mémoire qu'il n'avait pas développée instinctivement ; c'est la mémoire auditive.

Il essaie aujourd'hui de se rappeler le souvenir des choses qu'il a entendues, ou mieux il essaie, quand il veut se rappeler, d'entendre de nouveau ce qu'on lui a dit ; et, pour apprendre des idées qu'il lit ou loger dans sa mémoire des faits dont il est témoin, il se lit à lui-même ses idées ou se raconte à haute voix l'évènement auquel il vient d'assister. Alors il entend plus tard la voix qui lui rappelle ces idées ou ces faits, et c'est ainsi qu'il se fait une autre mémoire, une sorte de mémoire auditive pour suppléer à la mémoire visuelle qu'il a brusquement perdue.

Autrefois, il fallait qu'il eût vu pour se rappeler quelque chose ; et il revoyait facilement en souvenir ce qu'il avait déjà vu. Aujourd'hui, il faut qu'il ait entendu des mots pour se rappeler ce qu'ils représentent ; et c'est déjà en écoutant qu'il acquiert le plus et le mieux.

Que devons-nous maintenant conclure de tous ces faits ? Nous voici en présence d'une observation rigoureuse, très nette et très précise d'un cas de perte de la mémoire vi-

suelle. Cette perte est très distinctement isolée de toute autre espèce de trouble psychique ; elle constitue donc un syndrome clinique, une dissociation physiologique très spéciale. Nous trouverions-nous dans le cas d'autopsie en présence d'une dissociation anatomique correspondante, c'est-à-dire d'une lésion localisée de l'organe qui doit être le siège de la mémoire?

« Quoi qu'il en soit, on ne saurait reconnaître que la suppression, possible et réalisée aujourd'hui dans de nombreux cas, de tout un groupe de souvenirs, de toute une catégorie d'images commémoratives sans participation des autres groupes, des autres catégories, est un fait capital en pathologie aussi bien qu'en physiologie cérébrale. Il conduit nécessairement à admettre que ces groupes divers de souvenirs ont leur siège dans certaines régions de l'encéphale, et il s'ajoute aux preuves qui établissent que les hémisphères du cerveau consistent en un certain nombre d'organes différenciés dont chacun possède une fonction propre, tout en restant dans la connexion la plus intime avec les autres. Cette dernière proposition est d'ailleurs aujourd'hui généralement admise par ceux qui étudient les fonctions du cerveau non seulement chez les animaux dans le laboratoire, mais encore et surtout chez l'homme par les procédés de la méthode anatomo-clinique (Bernard). »

La conclusion est peut-être un peu hâtive. Toutefois, cette observation si précise est toute pleine d'enseignements et d'espérances pour l'avenir : elle montre la voie à suivre pour aborder avec méthode et résoudre avec certitude les problèmes si complexes et si délicats de la physiologie du cerveau psychique.

ÉTUDE SYNTÉTIQUE DES DÉCOUVERTES DUES A LA MÉTHODE ANATOMO-CLINIQUE EN PHYSIOLOGIE CÉRÉBRALE

Le grand fait qui domine aujourd'hui toute la physiologie du cerveau et qui est dû tant aux recherches cliniques, qu'aux recherches expérimentales, c'est le fait des localisations fonctionnelles dans cet organe.

Autrefois le cerveau était considéré comme une masse nerveuse fonctionnellement homogène ; aujourd'hui on admet que chacune des facultés ou fonctions dont il est le siège, se localise dans une région déterminée de sa substance.

C'est à la méthode clinique qu'on doit les premières tentatives de localisation, et la première localisation sérieuse que le temps n'a fait que confirmer, c'est-à-dire, la localisation de la faculté du langage dans la circonvolution de Broca.

C'est à de nombreuses observations cliniques suivies de constatations anatomo-pathologiques qu'on doit d'avoir assigné pour siège à la fonction du langage articulé un petit coin de la substance corticale au pied de la troisième circonvolution frontale gauche.

Et cette localisation généralement admise est chaque jour confirmée par de nouveaux faits.

Mais pour procéder avec plus d'ordre dans l'étude synthétique que nous allons faire, nous allons considérer autant d'espèces de localisations cérébrales qu'il y a de facultés cérébrales pouvant être atteintes isolément, c'est-à-dire, l'intelligence, la volonté et la sensibilité.

Nous nous occuperons donc successivement des localisations intellectuelles, volontaires et sensitives, déterminées par la méthode anatomo-clinique.

Localisations intellectuelles. — Les phénomènes intellectuels proprement dits ne sauraient guère, à l'heure actuelle, être spécialement confinés dans une partie limitée du cerveau. La science n'en est plus aujourd'hui à rechercher comme autrefois le siège de l'âme dans le corps calleux ou la glande pinéale.

Toutefois certaines observations permettent de soupçonner sinon d'affirmer que les phénomènes d'ordre psychique ont leur *substratum* anatomique dans l'écorce grise du cerveau et plus spécialement, pour ce qui est des faits de concept, d'attention et de mémoire, dans les lobes frontaux.

Ainsi certains traumatismes de ces régions qui n'entraînent aucun trouble de la motilité volontaire ni de la sensibilité consciente apportent au contraire des modifications profondes, dans l'état intellectuel et moral des blessés.

Tel, le cas de Gage raconté par le docteur Harlow sous le nom de « *American Crowbar case* ». Le blessé vécut malgré la destruction profonde de ses lobes frontaux et après son accident. « Ses patrons qui le considéraient comme un de leurs meilleurs et de leurs plus habiles ouvriers ne purent lui confier de nouveau son ancien poste. L'équilibre, entre ses facultés intellectuelles et ses penchants instinctifs, semble détruit. »

« Il est nerveux, irrespectueux, injurieux, ce qui n'était pas dans ses habitudes autrefois. Il est devenu capricieux et indécis. C'est un enfant pour l'intelligence et les manifestations intellectuelles ; c'est un homme pour les passions

et les instincts. A cet égard, il est tellement changé que ses amis et connaissances disent que ce n'est plus là Gage. »

Tel encore le cas de Selwynn, où à la suite d'une blessure du lobe frontal « la mémoire devint très mauvaise : le blessé était incapable d'occupations nécessitant un travail mental. »

Il y a beaucoup d'observations d'abcès et de ramollissements de cette région, qui n'ont jamais produit de troubles de la motilité ni de la sensibilité, mais, dans beaucoup de cas, la condition intellectuelle semble avoir été assez altérée pour attirer l'attention. Ainsi Lépine dit de son malade, porteur d'un abcès du lobe frontal droit : « Il était dans un état d'hébétude, semblait comprendre ce qu'on disait ; mais on avait peine à lui faire prononcer un mot. »

Il y a également de nombreux cas d'atrophie des circonvolutions frontales dans lesquels on a remarqué une déchéance sinon une absence complète des phénomènes ordinaires de l'intelligence. « Chaque acte qu'il accomplissait laissait dans l'esprit de l'observateur qu'il était purement automatique. »

La même défaillance mentale a été souvent observée en relations avec un arrêt de développement ou l'atrophie congénitale des lobes frontaux. Mais il y a d'autres observations plutôt anthropologiques qu'anatomo-cliniques qui permettent d'établir un rapport certain entre les fonctions intellectuelles proprement dites et les lobes antérieurs du cerveau.

Nous ne pouvons y insister : nous rappellerons seulement les remarques si intéressantes de Broca sur les men-

surations comparatives des crânes des internes et des infirmiers de Bicêtre.

Choisissant autant que possible des individus de conditions organiques à peu près identiques, il observa que chez les internes la partie frontale du crâne avait pris un développement très marqué sous l'influence des travaux intellectuels nécessités par leurs études.

Nous citerons également les curieuses observations de Leuret sur les lois qui régissent la synostose crânienne des différentes races : il a constaté en effet que chez les races supérieures où les phénomènes intellectuels ont le plus d'étendue et d'activité, les os de la région frontale sont les derniers à se souder, pour permettre aux lobes frontaux de se développer proportionnellement à l'importance de leurs fonctions.

D'autre part, chez les races inférieures, les mêmes os se suturent en premier lieu, arrêtant ainsi dès le début le développement des circonvolutions frontales et par suite, le progrès des fonctions intellectuelles.

En résumé donc, la localisation des phénomènes intellectuels dans les lobes frontaux du cerveau n'est que chose très probable ; en tous cas elle n'offre encore rien de précis ni comme localisation physiologique, ni comme localisation anatomique de ce que l'on considère comme les facultés spéciales de l'intelligence.

Localisations volontaires. — Quant aux localisations volontaires ou plutôt motrices, c'est là le vrai champ des découvertes modernes de la méthode anatomo-clinique. Nous devons tout d'abord expliquer ce que nous devons

entendre par localisations motrices volontaires dans l'écorce du cerveau.

Des observations anatomo-pathologiques précises ont, nous l'avons vu, établi qu'à certaines paralysies étendues à tout un côté du corps ou limitées à l'une de ses parties, correspondaient souvent des lésions destructives de l'écorce cérébrale, localisées à certaine région de cette écorce ou à certains points plus limités de cette région.

Nous avons vu en outre que cette région, très nettement circonscrite sous le nom de zone motrice, et que ces points, également bien définis sous le nom de centres moteurs, étaient constamment les mêmes pour les mêmes paralysies auxquelles ils correspondaient.

On en a donc conclu que cette région et ces centres dont la destruction s'accompagnait de l'abolition de certains phénomènes moteurs devait être normalement le siège de ces mêmes phénomènes. L'expérimentation permettait d'ailleurs de faire cette hypothèse en montrant que chez les animaux l'excitation de la région et des centres moteurs homologues était suivie de contractions des muscles paralysés par la lésion pathologique.

On contesta cependant la fonction vraiment motrice de ces centres, parce que chez les animaux leur destruction n'entraînait qu'incomplètement et transitoirement la paralysie du mouvement. C'est qu'en effet ces centres ne sont pas simplement moteurs mais aussi et surtout moteurs volontaires. Et ils ne deviennent distinctement volontaires, que dans les êtres supérieurs où cette faculté commence à apparaître. Chez la plupart des animaux, les mouvements ne sont guère présidés et contrôlés par les phénomènes de

volonté ; ils sont surtout instinctifs et souvent réflexes ; et les mouvements de cet ordre ont plutôt comme centre d'origine les ganglions inférieurs.

Toutefois on observe déjà chez le chien que si les paralysies sont incomplètes elle ne le sont que pour certaines formes de mouvement et deviennent absolues sitôt qu'on considère au mouvement un caractère de volonté, d'intentionnalité.

Ainsi, Goltz fait remarquer que « bien que la patte d'un chien ne soit pas définitivement paralysée en tant qu'organe de locomotion par une lésion de l'écorce, elle l'est, et définitivement en tant que servant de main et employée comme telle. »

Les mouvements ne sont donc pas paralysés par destruction de l'écorce en tant que mouvements, mais en tant que mouvements volontaires.

Les paralysies corticales sont donc des paralysies volontaires et comme chez l'homme la plupart des mouvements sont sous la dépendance plus ou moins directe de la volonté, il n'y a rien d'étonnant à ce que les lésions corticales aboutissent à la production de paralysies.

« Il y a trois phénomènes essentiellement distincts dans un mouvement voulu, disait Flourens : 1° la volition de ce mouvement, volition qui réside dans les lobes cérébraux ; 2° la coordination des diverses parties concourant à ce mouvement ; 3° enfin, l'excitation des contractions musculaires qui a son siège dans la moelle épinière et dans les nerfs. »

Cette analyse du mouvement nous permet de comprendre l'influence motrice particulière des lésions corticales qui ne détruiraient en quelque sorte que le premier élément

du mouvement, c'est-à-dire l'élément volontaire mais sans lequel les autres phénomènes moteurs (coordination et excitation) ne sauraient être mis en jeu, surtout quand il s'agit de mouvements intentionnels.

Abordons maintenant directement l'exposé général des localisations motrices dans l'écorce des hémisphères cérébraux de l'homme par la méthode anatomo-clinique.

Il nous suffira pour cela d'analyser le dernier travail de MM. Charcot et Pitres sur ce sujet.

Nous y trouvons, en effet, 200 observations nouvelles qui, ajoutées à toutes les autres antérieurement publiées confirment et établissent d'une manière définitive la doctrine des localisations motrices et précisent exactement le limites et le siège respectif des différents centres moteurs.

En effet la plus grande partie des circonvolutions cérébrales de l'homme n'a pas d'action directe sur la motilité volontaire. Il y a ce qu'on appelle une zone latente ous non motrice qui occupe une assez grande étendue.

Les lésions de cette zone ne déterminent par elles-mêmes aucun trouble paralytique. Cette zône comprend :

a. Toute la région préfrontale du cerveau.

b. Toute la région occipito-pariétale.

c. Tout le lobe temporo-sphénoïdal.

Elle limite donc par exclusion la zone motrice qui comprend, elle, les circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, et le lobule paracentral.

Les lésions destructives de cette zone s'accompagnent toujours de paralysies permanentes et provoquent à la longue des contractures tardives des muscles paralysés et des dégénérations secondaires de la moelle épinière.

Ces paralysies d'origine corticale se montrent du côté du corps opposé à l'hémisphère sur lequel siège la lésion ; leur distribution et leur extension sont en rapport direct avec la topographie et l'étendue en surface des lésions qui leur ont donné naissance.

Si ces lésions sont étendues et détruisent tout ou une grande partie de la zone motrice, il s'ensuit une paralysie complète et totale de la moitié opposée du corps.

Si, au contraire, les lésions sont limitées, il s'ensuit des paralysies également limitées mais variables selon les points détruits.

Ces paralysies partielles ou monoplégies peuvent être associés entre elles suivant certaines lois ou nettement séparées les unes des autres.

a. Les lésions de la moitié inférieure des circonvolutions ascendantes déterminent la paralysie des muscles du bras et de la face (monoplégie brachio-faciale).

b. Les lésions de la moitié supérieure des circonvolutions ascendantes déterminent la paralysie des muscles du bras et de la jambe (monoplégie brachio-crurale).

Ce sont les deux seules formes anatomo-cliniques des monoplégies associées ; on ne rencontre jamais de paralysées combinées de la jambe et de la face.

Quant aux paralysies isolées des membres ou de certains groupes musculaires, elles permettent de déterminer sur le cerveau de l'homme la topographie des centres moteurs corticaux, avec autant de précision que cela pourrait être fait sur les animaux par la méthode de vivisection, et de diviser ainsi la zone motrice en un certain nombre de territoires fonctionnellement distincts.

Ainsi,

a. Les lésions très limitées de l'extrémité inférieure de la zone motrice, et plus spécialement de la circonvolution frontale ascendante, déterminent la paralysie des muscles de la face (monoplégie faciale) ; et « nous croyons pouvoir en déduire que le centre cortical présidant aux mouvements volontaires de la face siége dans l'extrémité inférieure de la circonvolution frontale ascendante du côté opposé ;

b. Les lésions très limitées de la partie moyenne de la zone motrice, et plus spécialement du tiers moyen de la frontale ascendante, déterminent des paralysies limitées aux muscles du bras du côté opposé (monoplégie brachiale). Quelques observations nouvelles paraissent étendre cette localisation dans quelques cas un peu au-dessus du tiers moyen de la frontale ascendante ;

c. Enfin les lésions limitées au lobule paracentral déterminent des paralysies limitées au membre inférieur du côté opposé (monoplégie crurale), ou en d'autres termes, la région corticale présidant aux mouvements du membre inférieur d'un côté du corps se trouve chez l'homme dans le lobule paracentral du côté opposé. »

L'étude de ces monoplégies isolées et de leurs lésions conduit donc à penser qu'il existe dans l'écorce des hémisphères cérébraux des territoires fonctionnellement distincts présidant chacun à la motilité de certains groupes musculaires du côté opposé du corps. Puisque en effet les mouvements volontaires de ces groupes isolés sont seuls compromis à la suite de lésions destructives limitées de la zone motrice, « il faut nécessairement en conclure que les instruments de la motilité volontaire occupent dans le cerveau

des points différents, qu'ils se juxtaposent sans se confondre et que, dans les circonvolutions elles-mêmes, on doit admettre qu'il y a un certain nombre d'organes moteurs isolables.

Il est probable qu'il n'y a pas, entre ces différents organes fonctionnellement distincts, de limites anatomiques brusquement tranchées ; il est possible que les centres voisins se confondent au niveau de leurs bords et se pénètrent réciproquement : c'est ce qui a donné lieu aux théories de M. Exner sur ce sujet. Il suppose que chaque territoire cortical comprend une partie centrale dans laquelle sont groupés la plupart des éléments nerveux présidant à la motilité d'un groupe musculaire déterminé, et une partie périphérique relativement très étendue dans laquelle sont disséminés en proportions variables et progressivement décroissantes des éléments nerveux présidant à la motilité du même groupe musculaire. Chaque territoire fonctionnellement distinct comprendrait donc une portion absolue dont la destruction provoquerait sûrement une paralysie du groupe musculaire correspondant, et une portion relative beaucoup plus étendue dont la destruction produirait quelquefois, mais non pas constamment, la paralysie du groupe musculaire en question.

Si cette interprétation théorique n'est pas absolument fondée au point de vue anatomo-clinique, elle pourrait au moins servir à expliquer certains phénomènes de suppléance ou mieux de réparation fonctionnelle, qui se produisent dans le cas des lésions corticales.

En effet le centre absolu serait celui qui abolit immédiatement et sûrement la fonction ; mais il reste à côté le

centre relatif destiné quelquefois à le suppléer, prédisposé à prendre les mêmes habitudes fonctionnelles que le centre absolu ; et c'est ce centre relatif qui, dans certains cas, referait la fonction primitivement détruite.

Toutefois, pourrait-on dire, où s'arrêtent ces centres relatifs ? ne peuvent-ils pas de proche en proche s'étendre à toute l'écorce ? Non pas : ils ont, eux aussi, des limites précises, et, quand ils sont détruits tous, la paralysie persiste irrévocablement et sans autre espoir de suppléance illimitée. Quand toute la zone motrice est détruite, la paralysie est absolue sans aucune chance de guérison par suppléance ou même par accoutumance d'un nouveau centre a la fonction.

Car il y a une région motrice bien limitée et que ne suppléra jamais la région voisine.

Localisations sensitives. — A côté en effet il paraît y avoir une autre région corticale à fonctions tout aussi spéciales, si elles ne sont pas encore aussi nettement déterminées : c'est la région sensitivo-sensorielle.

Toutefois la méthode anatomo-clinique n'a pas encore donné de résultats bien précis sur les localisations fonctionnelles de cette région. Bien au contraire, la plupart des observations paraissent prouver que les lésions de cette zone corticale postérieure sont latentes et ne donnent pas lieu à des symptômes bien nets d'abolition des diverses sensibilités.

Cependant les derniers faits de cécité et de surdité verbale, d'hémianopsie et d'amblyopie d'origine cérébrale, paraissent indiquer la présence de centres sensoriels spé-

ciaux dans les régions corticales où siègent les lésions constantes de ces différents troubles.

La paralysie de l'idéation visuelle et auditive au point de vue spécial des mots s'expliquerait par le fait que la lésion siège dans les centres visuels et auditifs de l'hémisphère opposé.

M. Ferrier, nous l'avons vu, est allé beaucoup plus loin dans ses expériences : il a décrit une zone sensitive spéciale avec des centres spéciaux pour les différentes sensibilités ; et même, dans son dernier ouvrage, il passe en revue un nombre considérable de faits relatifs à la localisation de régions sensitives spéciales dans l'écorce du cerveau humain. Il avoue que les faits cliniques positifs sont encore relativement rares, mais il laisse espérer qu'il n'en sera pas longtemps ainsi. Malgré cela les dernières recherches si consciencieuses de M. Ballet n'autorisent pas encore à faire de localisations corticales sensitivo-sensorielles.

Mais il n'en est plus de même pour les régions centrales. « Il paraît certain qu'il existe dans l'encéphale en un point précis situé immédiatement en arrière, en dehors et en haut de la couche optique, une région spéciale où viennent converger toutes les fibres sensitives de l'économie et qui tient sous sa dépendance la sensibilité générale.

« Ce fameux *sensorium commune* que les physiologistes ont tant de fois déplacé suivant l'exigence de leurs conceptions hypothétiques, trouve aujourd'hui dans les faits pathologiques sa démonstration précise. » (Rendu, des anesthésies spontanées, 1875).

Grâce aux travaux de MM. Türck et Charcot, » quelle que soit l'idée que l'on se fasse du sensorium, il n'en

ressort pas moins que toute hémianesthésie caractérisée par l'abolition des sens spéciaux, et surtout de la vue et de l'odorat, doit être considérée comme de cause centrale. » (Rendu, id.).

Il y a donc une localisation précise des phénomènes de la sensibilité générale et spéciale dans les parties centrales des hémisphères, dans le tiers postérieur de la capsule interne.

Il y a de même une localisation tout aussi précise des phénomènes de motricité dans les mêmes parties centrales, dans les deux tiers antérieurs de la même capsule interne.

Mais ici cette localisation centrale des phénomènes moteurs se subdivise autant que les localisations corticales motrices. En effet les recherches de M. Pitres nous ont montré qu'il existait, sous la zone motrice de l'écorce, des faisceaux blancs correspondant aux différents centres moteurs.

Il n'y a donc pas uniformité, homogénéité de fonctions dans le cerveau de l'homme ; mais il paraît y avoir, d'après les observations anatomo-cliniques précises faites sur l'homme lui-même, des régions distinctes, qui intellectuelles, qui volontaires, qui sensitivo-sensorielles. Et ces régions se subdivisent à leur tour en centres spéciaux : tout au moins sait-on déjà des centres moteurs bien déterminés pour les différents groupes de mouvements ; quelques centres sensoriels sont déjà décrits et d'autres soupçonnés dans une autre région.

Quant aux phénomènes intellectuels, les centres divers de la faculté du langage, si nettement déterminés, et les centres si fortement probables des différentes mémoires

sensorielles, font espérer qu'ils seront également l'objet de localisations cérébrales plus ou moins précises.

La méthode anatomo-clinique fait donc aujourd'hui ce que la philosophie a fait depuis longtemps : elle sépare et distingue par leurs centres, c'est-à-dire par leurs sièges, par leurs localisations dans l'écorce du cerveau, les phénomènes d'intelligence, de volonté, et de sensibilité.

En avant, les lobes antérieurs paraissent destinés aux phénomènes intellectuels proprement dits. Au milieu, les lobes pariétaux constituent la région exclusivement réservée à la motricité volontaire : ce n'est pas la région de l'excitation ou de la coordination, c'est la région de la volition du mouvement. C'est donc la région de la volonté. En arrière enfin on est en voie de distinguer et reconnaître la région des centres de toutes nos sensations : déjà les centres visuels et auditifs sont à peu près déterminés par les expériences de Ferrier et de Munck. Ce sera donc un jour la zone sensitive, la région de la sensibilité.

CONCLUSIONS

ÉTUDE COMPARATIVE DES MÉTHODES D'EXPÉRIMENTATION ET D'OBSERVATION.

Si nous voulons maintenant jeter un coup d'œil d'ensemble sur l'action comparée des deux méthodes dans l'étude de la physiologie cérébrale, nous verrons que pour le cerveau, moins que pour tout autre organe, la méthode expérimentale n'a le droit de réclamer ni la priorité ni surtout la supériorité.

En effet, nous devons nous rappeler d'abord que c'est par l'observation clinique des accidents cérébraux que le merveilleux instrument de la pensée est entré dans le domaine commun des études physiologiques. C'est l'observation clinique qui l'a, pour ainsi dire, arraché à la domination de la métaphysique. En mettant au grand jour ses infirmités communes, ses conditions ordinaires de développement, de maladie et de nutrition, elle l'a descendu au niveau des autres viscères de l'économie et indiqué de cette manière la possibilité et les moyens de son étude physiologique : « *Hoc organum instar reliquarum corporis partium fit, increscit et decrescit*; *et qua proportione has physicas mutationes sustinet, ea animæ virtutes simul crescunt et decrescunt* (Botthius. *De cerebri natura*, 1619). »

Il s'était toujours retranché derrière les obscurités insondables d'une psychologie purement métaphysique. L'observation a déchiré le voile mystérieux qui le couvrait et l'a remis en quelque sorte tout nu entre les mains des hardis vivisecteurs et sous les yeux des cliniciens profondément observateurs. Mais ni le fer du scalpel, ni le feu du cautère n'ont pu lui arracher ses secrets.

Des résultats toujours vagues et souvent contradictoires semblaient

défier les recherches nombreuses et hardies de tous les expérimentateurs.

A ce moment déjà cependant quelques observations de cliniciens habiles faisaient entrevoir une nouvelle doctrine : Gall soupçonnait des répartitions et des divisions de fonction dans la masse cérébrale, que tous les physiologistes regardaient alors comme une et fonctionnellement homogène, à l'instar de l'âme dont elle était considérée comme le siège indivisible.

Bouillaud en réservait bientôt une partie encore étendue, il est vrai, pour la faculté spéciale du langage articulé.

Dax et Broca restreignaient de plus en plus ce petit coin de substance cérébrale destiné exclusivement à cette fonction presque caractéristique de l'espèce humaine. Notre langage avait pour siège précis de sa manifestation, le pied de la troisième circonvolution frontale gauche.

D'autres auteurs faisaient une localisation plus générale des phénomènes intellectuels ou mieux psychiques dans la substance grise, c'est-à-dire, dans la couche corticale du cerveau. Ils fondaient cette spécialisation fonctionnelle de l'écorce sur des observations de troubles psychiques proprement dits.

Pendant tout ce temps, l'expérimentation ne donnait rien et persistait toujours dans les vieilles erreurs de l'antique école.

Enfin le hasard la mit un jour sur la piste de l'excitabilité du cerveau par les courants électriques.

Elle se mit alors énergiquement à l'œuvre et, il faut l'avouer, réalisa d'elle-même d'importantes découvertes dans la physiologie cérébrale.

Les recherches de Fritsch, Hitzig, Ferrier, Nothnagel, Carville et Duret que nous avons longuement exposées, révélèrent dans l'écorce du cerveau des centres spéciaux pour les différents mouvements du corps, et mirent sur la voie d'autres centres sensitivo-sensoriels destinés à élaborer et à transformer en sensations conscientes les impressions venues du dehors.

Et à ce moment même, la physiologie expérimentale était-elle

inspirée sinon guidée par les savantes observations et les aperçus ingénieux d'un clinicien anglais le Dr Hughling's Jackson.

Toutefois y avait-il encore dans ces recherches, de l'incertitude, des contradictions, des difficultés d'interprétation etc. etc. Les uns affirmaient trop catégoriquement des expériences discutables ; d'autres niaient plus catégoriquement encore tous les résultats acquis par les méthodes nouvelles d'expérimentation.

En vain perfectionnaient-ils l'électrisation en remplaçant la galvanisation par la faradisation ; en vain confrontaient-ils les résultats de l'excitation par le procédé des extirpations limitées ; en vain défiaient-ils les erreurs de la diffusion par mille précautions ingénieuses ; en vain se perdaient-ils en conjectures sur la nature et souvent la variabilité des phénomènes obscurs.

Rien de précis ne ressortait de tous ces débats, et surtout rien d'immédiatement applicable à la physiologie du cerveau de l'homme.

Car enfin, l'expérimentation doit-elle s'arrêter, dans ses recherches, aux limites du cerveau des bêtes, et elle a su nous apprendre toute la différence qui séparait les diverses espèces animales, au simple point de vue des fonctions motrices du cerveau.

Ces fonctions qui sont très peu développées dans les classes inférieures où l'ablation du cerveau ne change presque rien aux phénomènes de locomotion, ces fonctions motrices volontaires prennent une extension d'autant plus grande qu'on remonte plus haut dans la série des êtres. Elles se développent ainsi progressivement et proportionnellement aux progrès des autres fonctions psychiques, enfin elles acquièrent leur summum chez le singe, qui sous ce rapport, paraît être à peu près semblable à l'homme.

Mais, une fois arrivée au singe, la physiologie expérimentale a dit son dernier mot. Elle a donc trouvé et décrit avec assez de précision des centres moteurs volontaires et quelques centres sensitifs dans le cerveau du singe. Mais elle n'y a jamais trouvé et n'y pourra jamais décrire le centre du langage articulé et moins encore les autres centres presque psychiques des diverses modalités du langage, la parole, l'é-

criture, l'intelligence auditive et visuelle des signes qui constituent le langage.

La méthode expérimentale n'a pu et ne pourra jamais rien faire, pour cette merveilleuse étude psycho-physiologique du langage due tout entière à la méthode anatomo-clinique et aux analyses si fines et si précises de notre savant maître.

Seuls les phénomènes d'aphasie et d'agraphie, de cécité et de surdité verbales, isolés ou réunis, ont permis d'étudier la fonction complexe du langage et d'en reconnaître et d'en distinguer les éléments actifs et les éléments passifs ; seuls ces mêmes troubles de la noble fonction ont permis encore de soupçonner des centres fonctionnels spéciaux pour chacun de ces éléments.

Enfin, les recherches anatomo-pathologiques conduites avec la prudence et la sagacité nécessaires en pareil cas, ont permis de décrire et de préciser le siège limité de ces centres dans l'écorce du cerveau.

Sans doute ces phénomènes et ces fonctions sont d'un ordre spécial auquel l'expérimentation n'a pu jamais prétendre.

Mais enfin, il s'agit de connaître l'homme et le mécanisme de son organisation cérébrale, or la physiologie reste fatalement en arrière, dès que nous abordons ce terrain.

D'autre part encore, l'observation des troubles sensoriels est souvent très complexe et très difficile chez les animaux : l'exploration des sens même les plus simples nécessite l'emploi de procédés toujours douteux : *a fortiori* l'exploration du sens délicat de la vue et jamais expérimentateur ne pourra constater l'hémianopsie cérébrale, chez les animaux même les plus dociles et les plus intelligents.

La physiologie expérimentale est donc nécessairement très limitée quand il s'agit d'étudier à fond les fonctions si complexes et si délicates du cerveau de l'homme. Elle se trouve déjà embarrassée pour l'analyse de certains phénomènes moteurs, elle l'est encore plus pour les investigations précises des phénomènes même les plus grossiers de nos differentes sensations. Elle s'arrête définitivement à l'étude des phénomènes du langage qu'elle n'aura jamais à sa disposition. Enfin elle est encore bien plus impuissante en présence de l'analyse si minu-

tieuse et de l'interprétation si difficile des phénomènes psychiques.

Seule la méthode anatomo-clinique était capable de nous ouvrir la voie de ces études psycho-pathologiques des troubles de la mémoire et de la volonté. Seule elle pouvait nous indiquer la possibilité de centres anatomiques spéciaux pour des fonctions psychiques spéciales; c'est à elle en effet que nous devons la si curieuse observation d'amnésie visuelle que nous avons analysée plus haut.

Ces premiers pas de la clinique dans le champ de la psychologie permettront un jour d'élucider beaucoup des questions encore obscures de cette science plus philosophique encore que physiologique. C'est à des observations de même nature qu'on devra plus tard la différenciation précise des diverses mémoires et leur localisation possible dans des coins différents de l'écorce cérébrale. Chaque sens paraissant avoir sa mémoire spéciale, devra posséder spécialement son casier de souvenirs, qu'une lésion brusque du cerveau pourra faire brusquemen disparaître, comme dans l'observation citée.

Toutefois la méthode anatomo-clinique a encore aujourd'hui des bornes qu'elle ne saurait franchir; le champ de la grande et difficile pathologie des idées ne lui est pas encore ouvert, alors qu'il paraît déjà abordable à une autre méthode, méthode combinée d'observation et d'expérimentation, je veux dire, l'hypnotisme.

C'est une méthode d'observation et une méthode précise, rigoureuse, bien réglée aujourd'hui et pouvant être contrôlée, pour ainsi dire, mathématiquement.

Elle a appartenu longtemps aux empiristes, sous le faux nom d'une pseudo-science, le magnétisme animal, et c'est à cela qu'elle doit le dédain qu'on lui donne encore de nos jours.

Mais entre les mains de cliniciens habiles et de savants consciencieux, elle est appelée à rendre de grands services.

Nous avions eu l'intention de montrer les progrès qu'elle a fait réaliser dès maintenant à la pathologie et par suite à la physiologie cérébrale.

Nous aurions vu comment elle a servi déjà à élucider certains points obscurs de l'idéation, de l'association des idées, des rapports de l'idée

avec la manifestation extérieure qui la traduit, en un mot, comment elle a éclairé déjà d'une vive lumière, un grand nombre des phénomènes intellectuels proprement dits.

Malheureusement, le temps ne nous a pas permis d'étudier assez à fond cet intéressant sujet que nous laisserons à d'autres le soin de traiter plus complètement.

BIBLIOGRAPHIE

Botthius. — De cerebri natura ejusque affectibus præter naturam, 1619.

Schramm. — De cerebro (Wittebergœ), 1662.

Willis. — Cerebri anatome, cui accessit nervorum descriptio et usus (Londini), 1664.

Burrhus. — Epistolæ duæ de cerebri ortu et usu medico (Hafniæ), 1669.

Ridley. — The anatomy of the brain containing its mechanism and physiology (London), 1695.

Zuingerus. — De usu et functionibus cerebri humani, undeque dependente inclinationum atque ingeniorum diversitate (Basileœ), 1710.

De Lapeyronie. — Mémoire contenant plusieurs observations sur les maladies du cerveau, par lesquelles on tâche de découvrir le véritable lieu du cerveau dans lequel l'âme exerce ses fonctions, 1741.

Zinn. — Experimenta quædam circa corpus callosum, cerebellum duram meningem, in vivis animalibus instituta (Gottingæ), 1748.

Lecat. — Physiologie nerveuse, 1775.

Sauvage. — Pathologie nerveuse, 1775.

Vicq-d'Azyr. — Anatomie et physiologie du cerveau (Paris), 1786.

Buettner. — Functiones organo animæ peculiares (Halis), 1794.

Heiberg. — De usu encephali, 1806.

Tenon. — Rapport sur un mémoire de Gall et Spurzheim, relatif à l'anatomie du cerveau (Institut de France. Paris), 1808.

Desfray. — Thèse de Paris (du spinitis), 1813.

Castel. — De l'action du cerveau, 1818.

Magendie. — Leçons sur les fonctions et les maladies du système nerveux, 1822.

Desmoulins. — Sur le rapport le plus probable entre l'organisation du cerveau et ses fonctions, 1822.

Foville et Pinel Grandchamp. — Recherches sur le siège spécial de différentes fonctions du système nerveux, 1823.

Tiedemann. — Anatomie du cerveau, avec un discours préliminaire sur l'étude de la physiologie en général et sur celle de l'action du cerveau en particulier (Traduit de l'allemand par A. J. S. Jourdan. — Paris, 1823.

Gall. — Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties (Paris), 1825.

Boucher et Cazauviehl. — Archives de médecine (Paris), 1825.

Bouillaud. — Recherches cliniques propres à démontrer que la perte de la parole correspond à la lésion des lobules antérieurs. (Archives de médecine, 1re série, tome VIII, 1825.
Traité de l'encéphalite, 1833.
Bulletin de l'Académie de médecine, tome IV, 1839.
Id. tome XIII, 1848.
Id. 1865.

Guillot. — Essai sur le cerveau (Paris), 1829.
Journal de physiologie expérimentale, 1830.

Bosc. — Exposé des travaux modernes relatifs aux fonctions de l'encéphale (Paris), 1831.

Lallemand. — Recherches anatomo-pathologiques sur l'encéphale, 1832.

Lafargue. — Essai sur la valeur des localisations des fonctions encéphaliques, sensoriales et locomotrices, proposées pour l'homme et les animaux supérieurs (Paris), 1832.

Magendie. — Précis élémentaire de physiologie (Paris) 1836.

Bayle. — Traité des maladies du cerveau (Paris) 1836.

Stech. — Functionum cerebri collustratio physiologica (Pestini) 1836.

Parchappe. — Recherches sur l'encéphale, sa structure, ses fonctions et ses maladies (Paris) 1836.

Dax. — Lésions de la moitié gauche de l'encéphale, coïncidant avec l'oubli des signes de la pensée (Mémoire lu au congrès de Montpellier) 1836.

— Reproduit en Gazette hebdomadaire, 28 avril 1865.

Binaut. — Altérations locales du cerveau, 1838.

Ribes. — Exposé sommaire de recherches faites sur quelques parties du cerveau (Paris) 1839.

Flourens. — Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux (2me édition) 1842.

Longet. — Anatomie et physiologie du système nerveux (Paris) 1842-1868.

Swann. — The principal office of the brain and other centres (London) 1844.

Nassé. — De singularum cerebri partium functionibus, ex morborum perscrutatione indagatis, 1845.

Noble. — The brain and its physiology (London) 1846.

Solly. — The human brain, its structure, physiology and diseases (London) 1847.

Belhomme. — Cinquième mémoire sur les localisations des fonctions cérébrales (Paris) 1848.

Brown-Séquard. — Recherches sur l'excitabilité des lobes cérébraux, 1855.

Leuret et **Gratiolet.** — Anatomie comparée du système nerveux, 1857.

Cros. — Recherches physiologiques sur la structure et la classification des facultés de l'intelligence, et sur les fonctions spéciales des lobules antérieurs du cerveau dans les actes de l'entendement et de la volonté (Paris), 1857.

Brown-Séquard. — Course of lectures on physiology and pathology of the central nervous system, 1860.

Broca. — Sur le siège de la faculté du langage articulé, avec deux observations d'aphémie (Bulletin de la Société anatomique, 2me série tome IV, 1861).

Auburtin. — Mémoire sur la localisation de la faculté du langage articulé (Gazette hebdomadaire, mai, juin, juillet, 1863).

Lussana. — Sui centri encephalici della visione e dei movimenti volontarii ossia sul mesocephalo (Milano), 1864.

Longet. — Traité de physiologie (2me édition), 1866.

Vulpian. — Leçons sur la physiologie du système nerveux. 1866.

Font-Reaulx. — Localisation de la faculté spéciale du langage articulé (Th. Paris). 1866.

Carrier. — Étude sur la localisation dans le cerveau de la faculté du langage articulé. 1867.

Judée. — Étude psychologique sur l'aphasie (Gaz. d. hôp., Paris), 1869.

Carville. — Lésions cérébrales (Gaz. méd.), 1870.

Ferrand. — L'aphasie et la psychologie de la parole (Union médicale), 1870.

Schiff. — Archives de physiologie, 1870.

Onimus. — (Journal de l'anatomie). Recherches expérimentales sur les phénomènes consécutifs à l'ablation du cerveau, 1871.

Lussana et Lemoigne. — Fisiologia dei centri nervosi encephalici monografia premiata (Padova), 1871.

Bernard. — Des fonctions du cerveau (Revue des Deux Mondes), 1872.

Beaunis. — Note sur l'application des injections interstitielles à l'étude des fonctions des centres nerveux (Gaz. méd. de Paris), 1872.

Poincaré. — Leçons sur la physiologie du système nerveux, 1873.

Ferrier. — Experimental researches in cerebral physiology and pathology, 1873.

Nothnagel. — Experimentelle Untersuchungen über die Functionen des Gehirns, 1873.

Hitzig et Fritsch. — Recherches sur la physiologie pathologique du cerveau, 1873.

Carville et Duret. — Critique expérimentale des travaux de Ferrier, Hitzig et Fritsch (Société de biologie), 1873.

Fleury. — Du dynamisme comparé des hémisphères cérébraux (Paris), 1873.

Ball et Krishaber. — Cerveau (Dict. encycl. des sc. méd.), 1873.

Dupuy. — Examen de quelques points de la physiologie du cerveau (Paris), 1873.

Hughlings Jackson. — Observations on the localisation of movements in the cerebral hemispheres, as revealed by cases of convulsions and chorea andaphasia, 1873.

Meynert. — Zur mechanik des Gehirn-baues (Wien), 1874.

Veyssières. — Recherches expérimentales sur l'hémianesthésie de cause cérébrale, 1874.

Hitzig. — Untersuchungen über das gehirn (Berlin), 1874.

Luys. — Etudes de physiologie et de pathologie cérébrales (Paris), 1874.

Carpenter. — On the physiological import of Dr Ferrier's expérimental investigations into the functions of the brain, 1874.

Ferrier. — Pathological illustrations of brain functions, 1874.

Lepine. — De la localisation dans les maladies cérébrales (Th. agrég.), 1875.

Legroux. — (Th. agrég.), 1875.

Carville et Duret. — Recherches expérimentales sur les fonctions des hémisphères cérébraux (Arch. de phys.), 1875.

Brown-Séquard. — Recherches sur l'excitabilité des lobes cérébraux (Arch. de phys.), 1875.

Crichton Browne. — The fonctions of the thalamioptici, 1875.

Rendu. — Des anesthésies spontanées (Th. agrég.), 1875.

Landouzy. — Contributions à l'étude des convulsions et paralysies liées aux méningo-encéphalites fronto-pariétales (Th. agrég., Paris), 1876.

Charcot. — Leçons sur les localisations cérébrales, 1876.

Rendu et Gombault. — Des localisations cérébrales (Revue des sc. médi.), 1876.

Rochefontaine. — Etude expérimentale de l'influence exercée par la faradisation de l'écorce grise du cerveau sur quelques fonctions de la vie organique (Arch. de phys.), 1876.

Vulpian. — Destruction de la substance grise du gyrus sigmoïde sur un chien, 1876.

Pitres. — Recherches sur les lésions du centre ovale (Th., Paris), 1877.

Charcot et **Pitres**. — Contribution à l'étude des localisations dans l'écorce des hémisphères du cerveau (Revue mensuelle de méd. et de chir. tome I), 1877.

Brown-Séquard. — Introduction à une série de mémoires sur la physiologie et la pathologie des différentes parties de l'encéphale (Arch. de phys.), 1877.

Lussana et **Lemoigne**. — Des centres moteurs encéphaliques. Recherches physiologiques (Arch. de phys.), 1877.

Luys. — Le cerveau et ses fonctions, 1878.

Charcot et **Pitres**. — Nouvelle contribution à l'étude des localisations motrices dans l'écorce des hémisphères, 1878.

Raymond. — De l'hémianesthésie d'origine cérébrale, 1878.

Duret. — Etude sur l'action du liquide céphalo-rachidien dans les traumatismes cérébraux (Arch. de phys.), 1878.

Ferrier. — Les fonctions du cerveau (Londres), 1878.

Chevalier. — Exposé comparatif des diverses doctrines émises sur les localisations cérébrales (Paris), 1878.

De Boyer. — Etude topographique sur les lésions corticales des hémisphères cérébraux (Th. Paris), 1879.

Althaus. — The fonctions of the brain (London), 1879.

Brown-Séquard. — Faits relatifs au mécanisme de production des paralysies et des anesthésies d'origine encéphalique (Arch. de phys.), 1879.

Nothnagel. — Topische diagnostic der Gehirn krankheiten (Berlin), 1879.

Couty. — Six expériences d'excitation de l'écorce grise du cerveau chez le singe (Arch. de phys.), 1879.

Lemoine. — Contribution à la détermination et à l'étude expérimentale des localisations fonctionnelles encéphaliques (Paris), 1880.

Bastian. — The brainas an organofmind (New-York), 1880.

Duret. — Étude générale sur la localisation dans les centres nerveux (Paris), 1880.

Ferrier. — De la localisation dans les maladies cérébrales (Londres), 1880.

Lépine. — Les localisations cérébralos (Revue philosophique), 1880.

Skwortzoff. — De la cécité et de la surdité des mots (Th. Paris), 1881.

Ballet. — Le faisceau sensitif et les troubles de la sensibilité, 1881.

Exner. — Untersuchunger über der Localisation der Functionen der Gross hirninden der Menschen (Wien), 1881.

Féré. — Des troubles fonctionnels de la vision par lésion cérébrale

(Amblyopie et hémianopie opposées — Th. Paris), 1882.

Wernicke. — Lehrbuch der Gehirn-krankheiten, 1882.

Charcot et **Pitres**. — Étude critique et clinique de la doctrine des localisations motrices dans l'écorce des hémisphères cérébraux de l'homme (Paris), 1883.

Franck et **Pitres**. — Recherches expérimentales sur l'épilepsie d'origine corticale (Arch. de phys.), 1883.

Couty. — Le cerveau moteur (Arch. de phys.), 1883.

Charcot. — Leçons sur l'aphasie motrice (Progrès méd.), 1883.

Féré. — Des troubles de l'usage des signes (Revue philos.), 1884.

Consulter en outre :

Les Archives générales de méd. 1879-1884.

Le Progrès médical 1873-1883.

Les Archives de neurologie, 1880-1884.

La Revue mensuelle de médecine et de chirurgie.
